

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Песцов Дмитрий Николаевич
Должность: Проректор ТГАСУ по учебной работе
Дата подписания: 02.10.2026 11:13:18
Уникальный программный ключ:
377c65ba4b077ae829074a6e0578e9ca83c05cf0



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65–39–30, факс (3822) 65–25–52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Деловой иностранный язык

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранные языки**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,2	16,2	16,2	16,2
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.п.н., зав. кафедрой, Рахимова Т.А. _____

Рецензент(ы):

к.п.н., зав. кафедрой, Рахимова Т.А. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.

Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование практических навыков использования терминологии в профессиональной сфере; умения правильно использовать различные типы чтения применительно к различным функциональным стилям.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-4.1: Поиск источников информации на русском и иностранном языках****Знать:**

правила поиска источников информации на русском и иностранном языках

Уметь:

искать и находить источники информации на русском и иностранном языках

Владеть:

навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках

УК-4.3: Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный**Знать:**

правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

Уметь:

переводить академические и профессиональные тексты с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

Владеть:

навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

УК-4.6: Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке**Знать:**

правила ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке

Уметь:

вести академическую и профессиональную дискуссию на государственном языке РФ и/или иностранном языке

Владеть:

навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке

УК-4.7: Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки**Знать:**

стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

Уметь:

использовать стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

Владеть:

навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные фонетические, лексические и грамматические явления английского языка, позволяющие использовать его как средство коммуникации;
3.1.2	- культуру и традиции стран изучаемого языка в сравнении с культурой и традициями своего родного края;
3.1.3	- основные правила речевого этикета в бытовой и профессиональной сферах общения.
3.2	Уметь:
3.2.1	- распознавать и продуктивно использовать основные лексико-грамматические средства в коммуникативных ситуациях бытового общения;

3.2.2	- понимать содержание различного типа текстов на иностранном языке;
3.2.3	- самостоятельно находить информацию в различных источниках (периодические издания, Интернет, справочная или учебная литература);
3.2.4	- применять языковой материал в устных и письменных видах речевой деятельности на английском языке.
3.3 Владеть:	
3.3.1	- использования английского языка на уровне, позволяющем осуществлять основные виды речевой деятельности;
3.3.2	- устной и письменной коммуникации;
3.3.3	- адекватного реагирования в ситуациях бытового, академического и профессионального общения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Профессиональное общение. Перевод и реферирование.						
1.1	Повторение основных норм и правил профессионального общения на иностранном языке. Представление себя и коллеги в различных ситуациях (семинар, конференция, встреча выпускников, отдых и т.п.) /Пр/	1	2	УК-4.1 УК-4.6 УК-4.7	Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.1	0	
1.2	Повторение основных норм и правил профессионального общения на иностранном языке. Представление себя и коллеги в различных ситуациях (семинар, конференция, встреча выпускников, отдых и т.п.) /Ср/	1	14	УК-4.1 УК-4.6 УК-4.7	Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.3	Обсуждение иноязычных журналов по специальности с использованием сети Интернет. Поисковое чтение. Чтение с общим пониманием. Использование on-line словарей и переводчиков /Пр/	1	4	УК-4.1 УК-4.6 УК-4.7	Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.4	Обсуждение иноязычных журналов по специальности с использованием сети Интернет. Поисковое чтение. Чтение с общим пониманием. Использование on-line словарей и переводчиков /Ср/	1	16	УК-4.1 УК-4.6 УК-4.7	Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.5	Диалоги в процессе участия в выставках и ярмарках. Обсуждения, представления, оценка и т.п. /Пр/	1	2	УК-4.1 УК-4.6 УК-4.7	Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.6	Диалоги в процессе участия в выставках и ярмарках. Обсуждения, представления, оценка и т.п. /Ср/	1	10	УК-4.1 УК-4.6 УК-4.7	Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.7	Реферирование. Работа с аутентичными текстами. Использование различных словарей. /Пр/	1	4	УК-4.6 УК-4.7	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.1	0	
1.8	Реферирование. Работа с аутентичными текстами. Использование различных словарей. /Ср/	1	20	УК-4.6 УК-4.7	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.1	0	
1.9	Перевод технической литературы по специальностям с учётом фактора времени. /Пр/	1	2	УК-4.6 УК-4.7	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.1	0	
1.10	Перевод технической литературы по специальностям с учётом фактора времени. /Ср/	1	20	УК-4.6 УК-4.7	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.1	0	
1.11	Контрольные задания по специальным текстам. Реферирование текстов по специальности. /Пр/	1	2	УК-4.1 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.1	0	

1.12	Контрольные задания по специальным текстам. Реферирование текстов по специальности. /Ср/	1	8	УК-4.1 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.1	0	
1.13	Контроль /Катт/	1	0,2	УК-4.1 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Зачёт по иностранному языку состоит из двух элементов:

1. Выполнение заданий электронного курса «Профессиональный иностранный язык ЗФ»;
2. Чтение и перевод текста по профилю обучения.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

БИЛЕТ № 1.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Wall Cladding with Plants

The environmental qualities achieved by cladding walls with plants are similar to those of a planted roof, with increased wind and rain protection, extra thermal insulation and sound insulation, and better air quality.

The different facades of a building offer different growing conditions for plants, just as plants can have different uses on different facades depending upon their orientation. Plants that lose their leaves during winter should be grown on the south side to take advantage of solar radiation during the winter. In milder climates, climbing fruits or vegetables such as grapes or tomatoes can be grown here. On the east or west side it is better to have evergreens that form a thick green layer. Deciduous plants can be used if they have a dense growth of branches or a hedge formation. It is best to have a thick layer of evergreen vegetation that is not dependent on sunshine growing on the north side. Planting has to be done during spring or autumn. The plants can be either bought or collected from the wild. Most will need to be planted at intervals of 30–50 cm and about 15 cm from the wall. The roots must have space to grow out from the building. Certain climbing plants are sensitive to high earth temperatures and prefer a shady root zone, which can be achieved by planting grass or small plants over them. Apart from hedges and hanging plants, assistance is needed to help other plants grow. Self-supporting climbers can manage with the help of a rough plaster, while others need more permanent trelliswork. This can be a galvanized steel framework or high quality timber. Timber battens are best placed diagonally. For fast growing plants with dense foliage, extra watering and fertilizing will be needed, especially in the first couple of years. Some plants must be pruned regularly.

1532 зн.

БИЛЕТ № 2.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Roof Covering

Pine, oak, aspen and larch can be used as roofing. Roofs can either be covered with cleft logs or planks, or with smaller units such as shingles. All timber roofing methods have one common requirement: they must prevent water standing anywhere as this could lead to fungal attack. This requires reasonably steep roofs and timber that has a mature quality, rather than fast grown timber.

The weight of a timber roof covering varies from 25–40 kg/m² according to how the roof is laid and the type of timber. The insulation value varies slightly for the different types of timber, but is generally of no consequence. The use of timber roofs is often limited to small buildings in the countryside. This is because of the high risk of fire, especially when the roof is additionally treated with wood tar.

Thick materials usually have better fire resistance than thin materials. Any form of roofing has to be ventilated underneath. On non-insulated inland outbuildings, the roof covering can be laid directly onto battens fixed to the roof trusses. On housing and in areas exposed to hard weather it is necessary to have a good roofing felt under the battens and a double batten system to allow water to run down under the battens carrying the timber roofing. It is to the timber's advantage if the roof surface is regularly treated with linseed oil or wood tar, preferably from beech, which has a lower content of aromatic hydrocarbons. An important reason for treating the wood is to increase elasticity and thus avoid cracking. Smaller timber components, such as shingles and shakes, can be put into a linseed oil bath and warmed to a maximum temperature of 70°C. In certain coastal areas, cod liver oil has been used. Liquids for impregnation based on toxic mineral salts or oil and coal based products, can be washed from roofs into local ground water and soil.

1555 зн.

БИЛЕТ № 3.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Wooden Floors

Wooden floors give warmth and sound insulation. They are relatively soft, warm, physically comfortable and do not become electrostatically charged (unless treated with varnish). In addition, they can be hardwearing and relatively resistant to chemicals. They need to be kept dry but maintenance requirements are moderate.

Wooden floors are generally made of high quality spruce, pine, oak, beech, ash, elm, maple or birch. Aspen is less hard wearing, but is well suited for bedrooms, for example. Aspen floors are soft and warm and have also been used in cowsheds and stables where they tolerate damp better than spruce and pine and do not splinter. Wooden floors are durable, but should be thick enough to allow for sanding several times during their lifetime. Periodic sanding removes the worn or stained upper layer and can provide a floor as good as new, on condition that the floor planks are thick enough to lose a few millimeters in this way over their lifetime. With underfloor heating, timber floors should be used with care due to possible cracking. The timber to be used for flooring is most often artificially dried, unlike other solid timber products, involving an increased use of energy in the production process. With the use of special construction methods the timber can be laid after being naturally dried to about 16–17% moisture. This can also be done for ordinary floor boarding by letting the boards lie together unfixed for half a year, after which they are fixed permanently. A floor has to be treated after laying. This can be done with green soap, varnish, lye or different oils. Floors that are treated with lye, soap or linseed oil are warm and anti-static and good moisture regulators. Varnished floors are cold and vapour proof, but their shiny surfaces makes them easier to maintain.

1527 зн.

БИЛЕТ № 4.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Planted Roofs

Turf roofs have featured in the history of building in Northern Europe as long as can be remembered. Resources have been boundless and laying methods relatively simple, though labour-intensive. The high thermal insulation offered by turf roofing made it a strong competitor against slate, tiles and other materials that have subsequently appeared.

Green roofs are usually associated with folk architecture, with only grass species growing. But many other plants can be chosen, even bushes and trees. The roofs do not necessarily have to be sloping but can be almost flat. The roofs are made up of several layers:

The plant layer. A wide spectrum of plants can be grown on roofs, some of which strengthen the network of roots and thereby the roof itself. They can stabilize it, retain moisture over a dry period and even reduce fire risk. The usual turf for a roof comprises grass that is well bound by its roots, cut up into pieces 30x30 cm and about 10x15 cm thick.

The filter layer, which is necessary on a roof with a slope of less than 15 °C, can be rough sand or sawdust.

The draining layer, needed on a flat roof, can be rough or fine shingle or loose expanded clay pellets.

The waterproofing layer is necessary to ensure that excess water runs off the roof. There are different ways of achieving this, but the most common is bituminous or plastic-based solutions. Steel, aluminium and cementitious sheeting has a limited usability since they are most often eaten away by the acidic humus.

Flashing around chimneys and pipes that go through the roof are usually of lead or copper. The use of these materials should be kept to a minimum for environmental reasons.

1402 зн.

БИЈЕТ № 5.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Woodwool Cement

Woodwool cement is usually produced as boards in thicknesses of 2.5 to 15 cm, but can also be produced as structural blocks.

Reinforcing the thickest boards with round wooden battens produces a material with good structural properties. Woodwool cement is also used as an ingredient in some sandwich boards, glued or heated together with layers of polystyrene, polyurethane, rockwool or foamglass. Woodwool cement is resistant to rot. It has a weak alkaline content of about pH 8.5; mould needs a pH of 2.5–6 to develop. Woodwool can therefore be used as foundation wall insulation.

The woodwool should be laid on the inside, because running water in the earth will wash away the cement in the long term. The sound absorption qualities, when it is not rendered, are very good, and the boards are suitable for use as acoustic cladding. The product is a simple mixture of woodwool and cement. Natural acids in the wood shavings have to be rinsed out first, either by boiling or in a solution of sodium waterglass or calcium chloride. Alternatively, the shavings can be left in the open air to oxidize for about a year. Woodwool cement consists of 45–65% cement by weight. The role of the cement is therefore quite decisive in an environmental evaluation, since cement implies high energy use and emissions of carbon dioxide, etc. in production.

Woodwool cement products cannot be recycled as material or burned for energy recycling. Boards that are mechanically fixed can, in principle, be re-used whole. Waste is almost inert.

1286 зн.

БИЈЕТ № 6.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

A Whiter Shade of Green: Aging in Place, Sustainably

Last September, as Boulder, Colorado, architect David Barrett was wheeled into surgery on his ruptured Achilles tendon, the skies opened up over his hometown. Days of rain followed, and among the havoc wrought through the foothills and city, the 100-year flood filled Barrett's North Boulder rental house with a foot and a half of mud and water.

“It was an old house, and an energy hog,” Barrett says of the damaged property. By demolishing the building and starting fresh, he and his architect wife Betzi would pursue “an idea we had talked about for a number of years—that a house could become a tool in the process of aging, rather than an albatross.”

Recovering from surgery in the Barretts’ full-time home, David designed the project through the lens of his own limited mobility. “I understood ADA and accessibility, but using crutches or a knee scooter to get around is an experiential education that beats all,” he says. Known as Zoomerhouse, the 2,532-square-foot residence was completed earlier this fall, and it has been open to potential buyers and education groups since then.

Zoomerhouse accommodates ambulatory problems with finesse. The north-facing front door and garage entrances are level with datum, and this 1,800-square-foot ground floor contains the entire program necessary to live a full life: two bedrooms, each connecting to generously proportioned bathrooms, as well as a soaring open kitchen that serves as the social center of a lofty common space. Corridors between interior spaces measure at least 36 inches wide, or they were eliminated altogether. To wit, Barrett had trouble navigating his walk-in pantry, “but you would hate to give up so much circulation space to pantry, so I made the decision that all pantry would be within the kitchen.”

1532 зн.

БИЛЕТ № 7.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

What Are Energy Efficient Windows?

The windows are a part of the house we can't live without. I mean, we could, but then our homes would be dark and dank, and nobody likes this idea. The windows bring the so much needed light and contact with the outside world, which makes our homes comfortable. Choosing the right windows for your home is an incredibly important decision, which can influence the entire overall condition of the property. Lots of things depend on the quality of your windows – your electricity bills, how often you will have to clean them, possible mould and mildew issues, and a lot more. This is why it's crucial to choose the right windows, if you want to have order in your house. I would personally recommend the energy efficient windows.

What makes a window energy efficient? As you all know, every window is being made out of a few different components, like the glass, the frames, and all the other smaller parts we need for the handle and the closing mechanism. When you put all these parts together, you get a window, which provides some level of protection from the heat or the cold outside.

Low-e glass. The low emissivity glass (low-e glass) is actually made of simple glass, which has been covered with a special transparent layer of coating. It aims to minimise the amount of heat, which passes through it, without reducing the amount of light which comes through. This special coating on the glass reduces severely the U-value, which is how you measure the ability of the window to prevent non solar loss or gain of heat. The lower this value is, the better the insulating ability of the window is.

1346 зн.

БИЛЕТ № 8.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Steel Grey Granite Countertops for Kitchens

When constructing home or renovating it, people favor to apply the best quality materials. The materials are expected to provide durability and sophisticated look. Further, when it comes to kitchen, owners are left with two options; one is to design it in a simple way, and second is in modular manner. Clubbing the both assumed to be the affordable solutions. Therefore, having a simple kitchen with modular cracks the deal. Using Steel Grey granite countertops offer eminent features that remain incomparable. The most preferred one is the granite, especially the Steel Grey supplied by the Indian exporters. The stone offers a luxurious and an elegant appeal to kitchen decor.

But, many readers would not get convince when suggested Steel Grey for countertops. They may ask, why opt for Steel Grey particularly when other alternatives are available. There are sandstone, marble, quartzite and hundreds varieties of granite are available that can be used as countertops in kitchens. It is a known fact that all other natural stones, especially granite products deliver sturdy, reliable, and long lasting solutions. Furthermore, the other natural stones can be availed in other different colors and patterns.

Here is the explanation provided below:

Steel Grey countertops provide a rich, stylish, and graceful ambience to the kitchen

Applying the preferred stone, the home takers need not to worry if accidentally any liquid is spilled on the kitchen tops. The spill can be easily cleaned with the help of alkaline base and dry cloth.

The Steel Grey granite exporters from India produce premium quality countertops, tiles, slabs, gangsaws, and stone articles to the overseas. Therefore, the customers always have chance to avail the premium quality products applied in their homes.

1543 зн.

БИЈЕТ № 9.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Learn Easy Tips for Economical Interior Decoration of your House

Who does not want to make his house, a presentable and the most relaxing place on the planet? Certainly, everyone wants its house to look more organized, well-furnished and comfortable but sometimes the financial constraints do not let us make such improvements. But nothing is impossible or difficult to achieve if you are creative and skillful to make the most of your limited finances.

Just be innovative, take a deep breath and think about the things around you. You just need to find it and learn how to use it in a more creative and productive way. Simple DIY techniques can work out to improve the interior of a house. Let us learn some of the inexpensive interior designing ideas and tips.

Sell Old Items to Purchase New One

The best technique is to sale out old items before they get expired. Today, selling items or old accessories is never too difficult because here are various websites helping you sale and purchase used items. With a little addition in the money you got from the sold items you can purchase new accessories.

Refresh the Look of Old Items

Sometimes, little finishing and repairing can make your old items look newer. For instance, you can polish or refresh the look of your old furniture. If it is broken from somewhere, get it repaired and polished and if you change its placement in your house, this will create a totally new feel and a guest or visitor coming to your house can sense this change.

1232 зн.

БИЈЕТ № 10.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Elements that Produces Photorealism in an Image or 3D Model!

Well, instead of directly talking about the elements that are responsible for producing photorealism in a 3D model, I would like to ask, 'What do you mean by photorealism, when it comes to building construction?' Well, photorealism is nothing but an art of producing realistic effects to a scene or an image. In other words photorealism is all about representing an image or model as realistically as possible by an artist or a renderer by adding important elements in it.

For example color is most important element when it comes to producing photorealism in a 3D model that represents the design of a building. Colors help in defining the esthetics of a building by giving realistic effects to it. A renderer can distinguish different rooms with the assistance of colors, for example while showing kid's room, more vibrant and funky colors can be added by a renderer such as pink, light pink, yellow or even light blue. In other words if a room is painted with such vibrant colors it somewhere helps in defining that the room belongs to kids.

Texture is another important element that is optimized by rendering artists to produce photorealism in the building. Texture is nothing but the feel and appearance of a surface. So by producing accurate texture in the surface of an object or a building element such as wall, ceiling floor etc. a renderer can be successful in providing natural effects to an architectural model of a building. Lighting effects are also very important when it comes to producing photorealistic effects to 3D models. Shadow effects are also important for providing natural effects on 3D architectural models. In facts shadow effects are used largely by rendering artists for executing rendering services.

1494 зн.

БИЛЕТ № 11

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

To the History of Construction

With the introduction of the railways and steam machinery, transportation and manufacturing costs were considerably reduced and concrete came to be more widely used, but it was still very much a neglected material. Therefore, good concrete was scarce and a great deal of poor concrete was used.

The big break-through was the discovery of Portland cement by Joseph Aspdin in 1824, a worker in an English town.

When he was working an idea came to him as to how to make his work better. He started his experiments. After some time he obtained a powder. When it was mixed with water and allowed to stand it "sets" forming a hard substance. This substance was so much like the building stone from Portland that the powder was named Portland cement. As years passed different materials were found in many countries from which Portland cement could be made. Portland cement was first used on a large scale in the construction of the Thames tunnel in 1828.

As early as 1830 the first idea of reinforced concrete was mentioned in a publication, which suggested that a lattice of iron rods be embedded in concrete to form a roof.

Patents were taken out for all sorts of systems in all countries. The development of reinforced concrete really got under way in the 1850's and 60's.

Lambort, a French contractor, built a concrete boat for the Paris International Exhibition of 1855, with 2 inches sides reinforced with a skeleton of iron rods.

W. Wilkinson, who patented a method of constructing a concrete floor in 1854, is considered by many to be the inventor of reinforced concrete as well.

(1334 знака)

БИЛЕТ № 12

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Modern Management Practices in the Competitive Construction Industry

Civil engineering is the oldest and one of the most highly respected of all the engineering disciplines. It is a traditional industry, by its nature. From the very beginning man has been a builder and his creative ability and skilful craftsmanship are what the modern civil engineering industry is founded on. Today these traditional skills are coupled with the entire modern technology and thinking available to enable civil engineers to carry out their work to the highest of standards.

The traditional background of the industry presents, however, some problems. First of all, it is often perceived as old fashioned and reluctant to fully come to terms with the business world of today. But it is obvious that new ideas cannot be implemented until they

have been tried, proved and tested. So, if new management techniques are not considered and adopted, there would be a loss in competitive advantage, a vital factor in a highly competitive industry. That's why it is necessary to ascertain the importance and relevance of management training in the construction industry.

People have been managing companies ever since companies came into existence. If a company produces work of a quality that satisfies customers, then a continuous flow of work to the company will follow. The world has, however, changed. It is now necessary to manage a company effectively and efficiently as well as to produce high quality goods. It is especially important nowadays when construction work is limited and construction companies have to cut margins to obtain work. Therefore, the effective management of an organization has become an art form in itself.

(1440 знака)

БИЛЕТ № 13

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Competition

Many of the European city problems could Competition can be distinguished as price competition and the competition based on the quality development and better sales organization. A fair competition is necessary for free market economy. New competitors enter markets all the time and sometimes current competitors drop out. Some competitors are more important than others, due entirely to the fact that they command a large percentage of the market part. Although these companies may not necessarily provide the best product or service at the best price, they nevertheless make the competitive environment more active.

Any construction firm for to be competitive must follow some rules. The firm's management has to examine the current realities of the industrial branch. The next step is the estimation of the business — when and where the firm can be the best. The most important subject is your target market.

Here is a practical example of the proper competitive behavior. The British company Aprofim Ltd is one of the respectable construction firms. For the last few years, Aprofim has been rated among the top 50 construction companies worldwide. The company specializes in electrical and agricultural turnkey projects, as well as industrial projects for governments and the private sector.

One of the company's branches operates in almost every region of Nigeria as well as other West African countries and the Middle East. Aprofim's expertise extends to road construction, bridges, culverts, mass earthworks, port design and hospital constructions. Among the construction and turnkey projects undertaken by Aprofim are the following:

1. Coffee-processing and food-packaging factory in Lagos.
2. Air-conditioning and generator Assembly plant in Ondo State, Nigeria.

(1513 знака)

БИЛЕТ № 14

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

A New Trend in Urban Management

The environmental protection brings together social, economic, moral and political considerations. Urban management must take these considerations into account and incorporate some principles. One of them is a principle of using the natural building materials. Natural building has emerged as a response to an increasing concern for our built environment. Natural materials can provide an alternative to toxic substances which have led to widespread environmental illness. While interest has surged in the industrialised West, the ancient roots of natural building are being lost in many traditional areas. Ironically, builders in the industrialised countries are now turning to these very cultures for solutions to their building problems. It is to be hoped that increased interest and research into vernacular building systems will increase respect for these timeless ideas in their native lands, and through diligent efforts by a number of people, many of these techniques are indeed being revived, studied and implemented throughout the world.

As natural building and design is still in its infancy, the state of the art is in constant flux as practitioners and techniques, hitherto isolated, are identified and brought into partnership with others. Most popular natural building techniques and materials include adobe, bamboo, compressed earth, earthen floors, light straw-clay, natural fibres, living roofs, natural plasters and finishes, paper blocks, rammed earth, straw bale construction, thatch and wood.

Many of the European city problems could be resolved by paying greater attention to the environment. Architecture and urban planning based on environmental preservation are the only option for maintaining quality of life and preventing lasting

environmental damage.
(1548 знаков)

БИЛЕТ № 15

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Understanding Bio-History —New Perspectives

Ever since life appeared on Earth, living organisms have engaged themselves in a perpetual process of adaptation to their natural environment, as life comes from and depends on nature. Through this struggle, species have been developing and creating their identities. But the only species that developed extensively enough to become conscious of its bio-environment and provoke alterations through interventions is the human species.

All of human development during the last few thousand years could be interpreted as the result of the struggle for adaptation to the bio-environment. From the most basic needs of survival (water, food, shelter, energy) towards the absolute domination of nature, the human being has been observing, deifying, thinking, understanding, controlling and dominating the world into which he was born. Out of this bilateral exchange, behavioural patterns, culture, experience, knowledge and science have resulted.

The consequences of this millennium-long development have had such a great and sometimes devastating impact on the environment that the conservation and protection of bios has grown into one of the most acute needs at the dawn of the third millennium.

We have to learn from the past, and have to realize that most of the fields of bio-environmental interaction between man and nature have already occupied the conscious thought or unconscious knowledge in previous times and other cultures.

Protection of nature, the urge to dominate it and to have the choice of decision upon natural phenomena, is to be observed in every human society or culture, independently from its geographical location or chronological appearance. These matters become of an important didactic interest in our times.

(1509 знаков)

БИЛЕТ № 12

1. ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Modern Management Practices in the Competitive Construction Industry

Civil engineering is the oldest and one of the most highly respected of all the engineering disciplines. It is a traditional industry, by its nature. From the very beginning man has been a builder and his creative ability and skilful craftsmanship are what the modern civil engineering industry is founded on. Today these traditional skills are coupled with the entire modern technology and thinking available to enable civil engineers to carry out their work to the highest of standards.

The traditional background of the industry presents, however, some problems. First of all, it is often perceived as old fashioned and reluctant *to fully come to terms with the business world of today . But it is obvious that new ideas cannot be implemented until they have been tried, proved and tested. So, if new management techniques are not considered and adopted, there would be a loss in competitive advantage, a vital factor in a highly competitive industry. That's why it is necessary to ascertain the importance and relevance of management training in the construction industry.

People have been managing companies ever since companies came into existence. If a company produces work of a quality that satisfies customers, then a continuous flow of work to the company will follow. The world has, however, changed. It is now necessary to manage a company effectively and efficiently as well as to produce high quality goods. It is especially important nowadays when construction work is limited and construction companies *have to cut margins to obtain work. Therefore, the

effective management of an organization has become an art form in itself.

*to fully come to terms with the business world of today— полностью соответствовать современному деловому миру

*have to cut margins to obtain work —приходится снижать стоимость, чтобы получить работу.

(1442 знака)

БИЛЕТ № 14

1. ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

A New Trend in Urban Management

The environmental protection brings together social, economic, moral and political considerations. Urban management must take these considerations into account and incorporate some principles. One of them is a principle of using the natural building materials. Natural building has emerged as a response to an increasing concern for our built environment. Natural materials *can provide an alternative to toxic substances which have led to widespread environmental illness. While interest has surged in the industrialised West, the ancient roots of natural building are being lost in many traditional areas. Ironically, builders in the industrialised countries are now turning to these very cultures for solutions to their building problems. It is to be hoped that increased interest and research into vernacular building systems will increase respect for these timeless ideas in their native lands, and through diligent efforts by a number of people, many of these techniques are indeed being revived, studied and implemented throughout the world.

*As natural building and design is still in its infancy, the state of the art is in constant flux as practitioners and techniques, hitherto isolated, are identified and brought into partnership with others. Most popular natural building techniques and materials include adobe, bamboo, compressed earth, earthen floors, light straw-clay, natural fibres, living roofs, natural plasters and finishes, paper blocks, rammed earth, straw bale construction, thatch. *wattle and daub and wood.

Many of the European city problems could be resolved by paying greater attention to the environment. Architecture and urban planning based on environmental preservation are the only option for maintaining quality of life and preventing lasting environmental damage.

(1540 знаков)

*can provide an alternative - могут стать альтернативой

*As natural building and design is still in its infancy - так как строительство с применением природных материалов и дизайн все еще в зачаточном состоянии...

*wattle and daub - строение, сплетенное из прутьев, камыша или соломы и обмазанное глиной

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Подготовить и представить проект/сообщение/презентацию по одной из предложенных тем (список готовит преподаватель). Одним из возможных вариантов устной части зачёта может быть подготовка проекта/сообщения/презентации. Методические рекомендации по подготовке проекта/сообщения/презентации содержатся в МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А.

2. Подготовить доклад для научно-практической конференции. Одним из возможных вариантов устной части зачёта может быть подготовка доклада для научно-практической конференции. Методические рекомендации по подготовке доклада содержатся в МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А.

3. Контрольные диалоги. В рамках темы «Обсуждение актуальных проблем своей отрасли и тенденций её развития (с привлечением информации из сети Интернет)» задание предполагает устные высказывания студентов по содержанию прочитанных самостоятельно текстов. В группах с уровнем владения иностранным языком В1 и выше обсуждение реализуется в групповой форме, в более «слабых» группах возможна парная работа.

Тексты для обсуждения подбираются преподавателем в соответствии с профилем подготовки магистрантов. Основными требованиями к текстам являются: актуальность темы, аутентичность, объём от 1500 до 2500 зн., доля новых лексических единиц не более 20%.

В рамках темы «Семинары и конференции (актуальная информация по теме из сети Интернет). Тексты и упражнения из учебника. Речевые клише участника конференции. Клише и образцы для презентаций» предполагается составление диалогов имитирующих участие в семинаре/конференции и монологов, имитирующих вступительную часть сообщения/доклада. Основой для диалогов/монологов являются прочитанные ранее тексты, слова и выражения (клише), образцы диалогов (для «слабых» групп).

4. Контрольные упражнения к аутентичным текстам. Задания для самостоятельной работы с текстами ориентированы на развитие навыков поискового чтения и чтения с полным пониманием. Тексты отбираются в соответствии с вышеизложенными требованиями. Формулировки заданий:

а) Ответить, «правда» либо «неправда».

б) Соотнести заголовки с абзацами.

в) Расположить абзацы в логической последовательности.

г) Найти фактические ошибки в тексте.

д) Заполнить пропуски в тексте, восстанавливая информацию.

Для аннотирования общего специального текста подбирается аутентичный актуальный текст объемом 1200 – 1500 зн., доля новой лексики не более 10 %.

5. Контрольные переводы аутентичных текстов. Данный вид заданий предлагается в рамках самостоятельной работы и итогового контроля. Для перевода отбираются аутентичные актуальные тексты по соответствующей теме, доля новой лексики в которых составляет не более 25% и не менее 15%.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Маньковская, Зоя Викторовна	Реферирование и аннотирование научных текстов на английском языке: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019
Л1.2	Збойкова, Надежда Александровна	Язык международных коммуникаций: методические указания для практических занятий	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2023
Л1.3	Гальчук, Лариса Михайловна	Английский язык в научной среде: практикум устной речи: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2022
Л1.4	Маньковская, Зоя Викторовна	Английский язык в ситуациях повседневного делового общения: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Збойкова, Надежда Александровна	Teaching English Translation: учебное пособие для вузов по направлению 653500 "Строительство"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л2.2	Афанасьев, Алексей Викторович	Курс эффективной грамматики английского языка: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022
Л2.3	Бондарева, Наталья Анатольевна, Петрова, Екатерина Евгеньевна, Агеев, Сергей Валерьевич	Лексические трудности английского языка: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИОР, 2015

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Никифорова, Наталия Александровна	Методические указания для организации самостоятельной работы студентов и магистрантов по иностранным языкам: методические указания	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
209/7	Специализированная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
203/7	Компьютерный класс	Столы Стулья Монитор Роутер Наушники Экран для проектора Камера Колонки	Kaspersky Internet Security Google Chrome LibreOffice Microsoft Office Home and Student 2007 Zoom Scype 8.66	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ МАГИСТРАНТАМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ АННОТАЦИИ К ВКР НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Целью методических рекомендаций является помощь магистрантам на этапе самостоятельного составления аннотации на английском языке при выполнении ВКР.

Данная работа является логическим завершением курса изучения английского языка на этапе магистратуры.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АННОТАЦИИ.

Сразу после титульного листа, в начале диссертации, располагается аннотация (abstract), которая является обязательной частью любой научной работы. Латинское слово *annotatio* в переводе означает замечание, примечание, комментарий. Но также используется как синоним слова «анонс».

Наличие перевода аннотации на второй язык кроме оригинала является обязательным. Обычно это английский, который является международным языком научных публикаций.

Перевод дает возможность ознакомиться с результатами исследования большему числу читателей. Даже без полного текста на английском языке аннотация даст представление о главной идее статьи.

Аннотация к магистерской диссертации состоит из описания исследовательского направления, проблемы исследования, формулировки поставленной задачи, проведенных автором научных исследований и полученных результатов.

Следует выделить значимость исследования, особо ценные достижения и выводы, указать, чем данная работа отличается от других работ по данному направлению.

Мысли в аннотации должны быть изложены кратко, четко и доступно. Необходимо использовать термины, свойственные научным и техническим документам, присущие данному научному направлению.

Информация в аннотации располагается в строго установленном порядке, образцом которого служит структура диссертации:

- постановка общей проблемы;
- описание конкретной научной задачи;
- методология исследования;
- использование информационной базы;
- итоги научного исследования с описанием личного вклада;
- заключение (выводы), рекомендации по практическому использованию ее результатов.

В аннотации не должно быть лишних подробностей, рисунков, графиков. Все перечисленное помещается в приложении к диссертации. На описание каждого из разделов может отводиться по одному - два предложения. Они должны плавно переходить от одного к другому, чтобы получился связанный текст.

Текст аннотации на английском языке должен соответствовать русскому варианту с использованием англоязычной специальной терминологии. Иногда из-за сложности перевода необходимо заменить часть предложений русского текста на более простые.

Чтобы осуществить перевод краткого изложения проделанной работы на другой язык, можно использовать одну из программ открытого доступа на электронных ресурсах. Однако следует помнить и о возможной специфике языка изложения. Неправильный перевод может помешать адекватному восприятию текста.

Аннотация - это лицо научной работы, поэтому очень важно выполнить качественный перевод. Часто от неточности перевода меняется весь смысл статьи, снижается интерес к ней.

2. СТРУКТУРА АННОТАЦИИ, МЕТОДЫ ЕЕ СОСТАВЛЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К НЕЙ.

Для составления аннотации на дипломную работу необходимо внимательно ее прочитать, проанализировать, и обратить внимание на план. После чего с целью характеристики оригинала (то есть ВКР) сформулировать основные положения, перечислить главные вопросы или иным способом описать строение и содержание исходной работы.

Аннотация печатается на одной стороне белой бумаги формата А4 через одинарный интервал; номер основного компьютерного шрифта – 14.

Иллюстрации (схемы; диаграммы; рисунки), не включаются в данный вид текста.

Объем аннотации не должен превышать одну страницу А4. Фамилии, названия учреждений и фирм приводятся способом транслитерации (буквы одной письменности передаются посредством букв другой письменности, например: Tomsk).

3. ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ КЛИШЕ И ПОРЯДОК ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

Клише – стереотипное выражение, механически воспроизводимое в типичных речевых контекстах и ситуациях; фраза, структура которой не меняется.

При составлении аннотации к ВКР можно использовать следующие клише:

- The title of my graduation work is...
- This graduation work is about...
- The topic of the given graduation work is...
- This graduation work is devoted to...

Цель и структура работы... - The aim and the structure of the work...

Работа состоит из...(3-х частей: Введения, 3-х глав и заключения) - The paper consists of (3 parts: Introduction, 3 chapters and Conclusion)

Общий объем работы... - The total volume of the paper is...

Работа посвящена (важной) проблеме... - (This) The study (thesis, work, paper) is devoted to (an important) (a) problem of... The

work deals with the problem of...

Это исследование охватывает широкую область... - This research covers a wide field...

Наше научное исследование касается проблемы... - Our scientific research touches upon the problems of...

Это исследование (работа) является частью.../выполнена в рамках научного исследования, проводимого профессором...группой ученых - This research (work) is a part of a bigger work ... /was carried out within the framework of the academic research conducted by professor ... a group of scientists/

(Основной) Целью данной работы является... (осуществление/осуществить) - The (main) aim/goal/purpose of this work/thesis is... (V+ing, to V)

Она (работа) нацелена на... - It is aimed at...

Мы поставили (перед собой) задачу (осуществить/решения)... - We set ourselves a task (to V/ of ...)

Задачи, с которыми мы сталкиваемся, следующие... - The tasks that face us/ that we are faced with/ are as follows... The tasks we face are as follows ... We face the tasks which are as follows....

Основная задача – (осуществление/сделать) - The basic objective is (V+ing, toV)

Сопутствующая цель наряду с ... состоит в ... - A subsidiary aim in parallel with ...is...

The accompanying purpose along with ... is...

Перед нами две задачи... - We have two problems before us...

Нас в основном (прежде всего) интересует... - Our main (primary) concern is...

Нас интересует... - We are concerned with... We are interested in

...будет рассмотрена здесь - ... will be observed here

Рассматриваемая проблема заключается в том, что... - The problem to be studied here is ...

Проблема, поставленная (поднятая, изучаемая, рассматриваемая, обсуждаемая) здесь, заключается в ... - The problem posed (raised, studied, considered, discussed) here is...

Интерес к данной проблеме в настоящий момент заключается (обусловлен тем, что...) - The current interest in the problem is (lies) in...

Рассматриваемая проблема является... - The problem under discussion is...

Таким образом, суть проблемы заключается в ... - Thus the core of the problem is...

Рассмотрим (вкратце) детально проблему... - We shall consider (briefly) in detail the problem of...

Мы изучаем... Мы исследуем ... - We shall examine/study... We shall explore ...

С этой точки зрения мы должны рассмотреть проблему... - In this light we must face the problem... From this point of view, we must consider the problem ...

Объектом исследования является... - The object of our exploration is...

Предметом исследования является... - The subject of the investigation is...

Для достижения этой цели мы можем использовать метод... - To achieve this aim we can apply the method of/ the approach...

Традиционный подход к данной проблеме основан на ... - The conventional approach to this problem is based on...

Наш метод заключается в изучении... - Our approach is to study...

Наш метод можно изложить следующим образом... - Our approach may be summarized in the following way...

Детальное (всестороннее, внимательное, глубокое) изучение... имеет большое значение -

The detailed (comprehensive, thorough, careful, profound) study of... importance.....is of great importance

Мы встречаемся с трудностями... - We are confronted with the difficulties... We face difficulties ...

Глубокое изучение литературы убедило меня... - A fairly wide acquaintance with the literature of ... has convinced us of...

Проблема не получила должного внимания. - The problem has not received all the attention it deserves.

В настоящее время наблюдается повышенный интерес к ... - At present there is a growing interest in...

Наше знание о ... ограничено. - Our knowledge of ... is limited

Ограниченные рамки исследования не позволяют дать ответы на некоторые вопросы. - This limited type of inquiry is powerless to provide answers to certain questions.

В рамках работы невозможно... - Within the frame work of the paper it is impossible to...

В работе используется много иллюстративного материала (примеров). - The paper abounds in illustrative material (examples).

- There are a lot of illustrative material in the paper.

Актуальность работы обуславливается необходимостью... - The relevance of the research is defined by/with the necessity of/to...

Первая (вторая/третья) глава посвящена рассмотрению... - The first/second/third chapter is devoted to deals with consideration of...

касается проблемы... - concerns the problem of...

рассматривает... - considers...

исследует... - examines...

охватывает... - covers...

В (первой, второй, третьей) глав...описана технология ...затронуты вопросы ...приведены принципы - Technology of... is described... The principles of... are presented in the first / second / third chapter.

Согласно данной точке зрения... - According to this point of view...

Исходя из данной точки зрения возможно... - On the basis of this view it is possible to...

С данной точки зрения это должно рассматриваться так... - From this point of view it must be regarded as...

С одной точки зрения это является... с другой точки зрения, это... - From one point of view it is... from another point of view it is...

Это соответствует взглядам... - This is in accordance with the outlook of...

Общепринято, что... - It generally acknowledge that...

Ученые обычно признают, что ... - The scholars have usually recognized that... Scientists generally admit that ...

Общепринято, что ... - It is commonly (usually) assumed that...It is generally believed that...

Это хорошо известный (общепринятый) факт, что - It is a well-known (wellestablished) fact that...

Документальные источники показывают... - Documentary sources show...

Имеющиеся источники сообщают, что ... - Our sources indicate that ...

Мы полагаемся на первоисточники. - We rely on primary sources.

Имеющаяся информация недостаточна. - The information that is available is scanty.

The available information is insufficient.

Подробные сведения были получены... - Detailed information concerning ... was obtained ...

Эти сведения ценны. - This information is of value.

Гораздо меньше информации существует о ... - Much less information exists on/ about

Представленный материал является... - The material presented here is...

Накопление (сбор) данных позволил(о)... - The accumulation of new data permits to say...

Поскольку нет данных о ... - As no data are available of ...

Классификация ... такова... - The classification of ...is as follows...

Ссылка на ... действительно была бы убедительным аргументом в пользу.. - The reference to... would have indeed been a very strong argument for... A reference to ... would really be a very strong argument in favor of ...

Здесь нет ссылок на... - It contains (has) no reference to...

Теперь перейдем к... - We shall now proceed to show...

Затем возникает проблема... - Then comes the problem of...

Как будет детально рассмотрено в следующей главе... - As will be seen in more details in the next chapter...

Из... следует, что... - It follows from... that...

Далее следует отметить, что... - The next point to be made is...

Из сказанного логически вытекает, что... - It follows logically from what has been said that...

Из сказанного следует, что... - From this it follows that...

Теперь обратимся к... - We turn now to...

Это явно ведет к... - This obviously leads to...

Теперь мы можем перейти к... - We can now pass on the...

Сейчас можно обобщить и сказать... - Now we can generalize and say...

Мы имеем в виду... - By this we mean that...

Иными словами... - In other words...

Достаточно отметить... - It is sufficient to note...

Более точно... - To be more precise...

Чтобы пояснить... - To make clear...

Чтобы прояснить этот момент, необходимо... - To clarify the point we must...

Следует добавить, что... - It should be added that...

Мы можем добавить, что... - We may add that...

Следует также отметить, что... - The other thing that should be noted is...

В этой связи следует добавить, что... - One more point should be made in this connection...

Представляется важным отметить... - It seems essential to emphasize that...

Важно также сказать, что... - It is also important to show that...

Целесообразно отметить, что... - It is worth pointing out that... It is worth noting that

Примечательно, что... - It is noteworthy that...

Особенного внимания заслуживает... - It is especially noteworthy...

Уделим особое внимание... - We shall lay special emphasis (stress) on ...

Необходимо отметить, что... - It is necessary to note that...

Можно говорить о... - It is possible to speak of...

Можно отметить, что... - It is possible to indicate that...

Вообще, можно сказать, что... - In general it may be said that...

Ошибочно считать, что... - It is mistaken view that...

Ошибочно полагать, что... - It is an error to believe that...

В этом отношении я не могу согласиться с... - On this point I cannot agree with...

Данный пример достаточно хорошо иллюстрирует... - This example illustrates well enough...

Это можно проиллюстрировать на следующем примере... - This is illustrated by the follow-ing examples...

Вот еще один пример... - It is another illustration...

Ряд данных укажет... - A set of figures will indicate...

В следующей таблице содержится... - The following table contains...

Следующая таблица показывает... - The following table shows...

Все данные основаны на... - All the figures are based on... All data is based on

Данные позволяют передать типичную картину... - The figures/ data afford a typical pic-ture... The data makes it possible to convey a typical picture ...

У нас нет достоверных (надежных) данных, однако ясно, что... - We have no reliable fig-ures, but it is clear that...

Возможно показать прямую связь с... - It is possible to show the direct connection with...

Сравнение с ... показывает, что возможно... - The analogy of... shows that... it is possible to... Comparison with ... shows that it is possible ...

В таблице содержится много данных... - The table is rich in information...

Если предположить, что... - If we assume...

Возможно допустить (предположить), что... - It is possible to assume that...

Можно предположить, что... - It may be suggested that...

Это требует дальнейшего разъяснения... - This calls for further explanation...

Это во многом объясняет последующее... - This explains much of what followed... This largely explains what followed ...
 Мы должны объяснить... - We must account for... We have to explain ...
 Имеется еще одно доказательство... - There is another proof that...
 Результаты... можно легко проверить... - The results of... may be easily verified...
 Для подтверждения... мы обращаемся к... - For confirmation of... we shall turn to...
 Это подтверждается фактом... - This is proved by the fact...
 Из-за отсутствия данных трудно доказать, что... - Through lack of data it is difficult to prove that... Due to the lack of data, it is difficult to prove that ...
 Недостаточно сказать, что... - It is not sufficient/ enough to say that...
 Вероятно/маловероятно... - It is likely / unlikely...
 Научная оценка событий (данных) является... - Scientific assessment of events (data) is...
 Невозможно оценить... - It is impossible to estimate...
 Без тщательной оценки влияния... - Without a thorough evaluation of the influence of...
 Значение этой работы трудно переоценить... - The significance of this work can hardly be overestimated...
 Особое значение придается... - A special significance is attached to...
 В данной работе необходимо учитывать следующие факты... - In this work account should be taken of the following facts...
 Это основывалось на том факте, что... - It rested on the fact that... This was based on the fact that ...
 Это не соответствует фактам... - It does not fit the facts...
 Основные факты можно просто перечислить... - The main facts can be simply stated...
 По сравнению с... - As compared with...
 Это можно сравнить с... - It may be compared with...
 Сравнение результатов... показало, что... - The results compared showed that ...
 Наоборот... - On the contrary...
 Это противоречит... - It runs counter to... This contradicts ...
 Наиболее значимое различие... - The most important difference lies in...
 Это во многом отличается от... - This differs greatly from...
 Существует не одна причина... - There is more than one reason for...
 Основной причиной... явилась... - The main reason for... was...
 Для установления причины необходимо... - If we are to trace the cause of... we must...
 To establish the cause, it is necessary ...
 Поэтому можно сказать, что... - For that reason it may be said that... Therefore, we can say that ...
 Факторы соотносятся с... - Factors are relevant to...
 Это основная особенность... - It is the main characteristic of...
 Характерными чертами являются... - The characteristic features are...
 Отличительной чертой... является... - The key feature of... is...
 Трудно проследить причину... - But it is difficult to trace the cause/ reason of...

Подводя итог, отметим... - We must conclude that...
 Нельзя не сделать вывод... - We cannot but conclude that...
 Из этого мы можем сделать вывод... - From this we can conclude...
 Закончим главу следующими выводами... - We shall conclude this chapter with a few observations...
 Все это позволяет прийти к выводу... - All this allows us to conclude...
 Это позволяет сделать следующий вывод... - It enables us to draw a conclusion that...
 На основании проделанной работы мы пришли к следующим выводам... - On the basis of the work carried out we have come to the following conclusion...
 Многочисленные факты позволяют сделать вывод о том, что... - A long list of data permits the conclusion that...
 В заключение можно отметить... - Finally it can be observed...
 Подводя итоги можно сказать... - (Finally) it can be summed up by saying that...
 Результат... представлен в... - The result of... is presented in...

4. ДРУГИЕ ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОВ И ВЫРАЖЕНИЙ

а) При написании аннотаций чаще используются конструкции в пассивном залоге. Сравните следующие русские и английские предложения.

Исследовались (исследованы, были исследованы) свойства горных пород. The properties of rocks were investigated.
 Были изучены новые тенденции развития туризма. The new tendencies in developing tourism were examined.
 New trends in tourism development were studied.

б) Говоря о предмете исследования, рекомендуется использовать такие глаголы как: study, investigate, examine, consider, analyze.

Изучается новая проблема. A new problem is studied.
 Была исследована причина неудачной рекламной кампании. The cause /reason of the unsuccessful advertising campaign have been investigated/ was investigated.
 Изучались последствия неэффективного управления. The effects/ consequences of the ineffective management were examined.
 Было обследовано более 10-ти рекреационных зон. Over 10 recreational zones were examined.

Исследовали несколько возрастных групп. Several age groups were analyzed.
 Рассматриваются новые способы проведения маркетинговых исследований. The new ways of marketing research are considered.

с) Другие глаголы, которые можно использовать для описания: describe, discuss, outline, present, give, consider etc.

Описываются новые методы исследования. New methods of the research are described.
 Обсуждаются конструкция и рабочие характеристики прибора. The design and operating conditions of the device are discussed.
 Представлены результаты испытаний. The results of these tests have been presented.
 Test results are presented
 Изложены основные принципы. The main principles were discussed.
 Дано краткое описание деятельности разных профессий в туризме. The short descriptions of the activities of different tourism professionals are given.
 A brief description of the activities of different professions in tourism is given.
 Описаны преимущества этого метода. The advantages of the method are outlined/described.

д) Говоря о получении информации, результатов можно использовать такие глаголы как obtain, determine, find, establish.

Получены предварительные данные. Preliminary data have been obtained.
 Обнаружены уникальные возможности. Unique possibilities are found/ discovered.
 Установлено (показано) наличие двух уровней. The existence of two levels has been established.

е) В начале аннотации можно использовать следующие глаголы: show, find, present, conclude, apply etc.

Делается вывод (приходят к заключению), что модель вполне соответствует всем экспериментальным данным. It is concluded that the model provides a very good fit to the experimental data.
 Сделан вывод (заключение), что изменение спектра зависит от термической обработки образцов. It was concluded (a conclusion was made) that the changes in the spectra depend on the thermal treatment of the samples.

ф) Для указания значимости определенных результатов и положений, рекомендуется использовать следующие слова и выражения: pay (give) attention to... — обращать внимание на...; emphasize, give emphasis to..., place emphasis on... — подчеркивать; particular, special, specific — особый; great — большой; primer — первостепенный; especially, particularly, specially, specifically — особенно (исключительно); with particular emphasis on... (with special attention to...) — причем, особое внимание уделяется (обращается на..., особо подчеркивается).

Изучались буферные растворы. Особое внимание уделялось концентрации фосфора в буферном растворе. The buffer solutions were studied. Special attention was paid to the phosphorus concentration in buffer solution.
 Рассматривается строение пород. Особенно изучаются гранитные породы. The structure of rocks is studied. Granite rocks are especially studied.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Деловой иностранный язык

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранные языки**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): к.п.н., зав. кафедрой, Рахимова Т.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,2	16,2	16,2	16,2
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование практических навыков использования терминологии в профессиональной сфере; умения правильно использовать различные типы чтения применительно к различным функциональным стилям.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-4.1: Поиск источников информации на русском и иностранном языках****Знать:**

правила поиска источников информации на русском и иностранном языках

Уметь:

искать и находить источники информации на русском и иностранном языках

Владеть:

навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках

УК-4.3: Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный**Знать:**

правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

Уметь:

переводить академические и профессиональные тексты с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

Владеть:

навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

УК-4.6: Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке**Знать:**

правила ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке

Уметь:

вести академическую и профессиональную дискуссию на государственном языке РФ и/или иностранном языке

Владеть:

навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке

УК-4.7: Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки**Знать:**

стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

Уметь:

использовать стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

Владеть:

навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
	правила поиска источников информации на русском и иностранном языках
	правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный
	правила ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке
	стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки
3.2	Уметь:
	искать и находить источники информации на русском и иностранном языках

переводить академические и профессиональные тексты с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный	
вести академическую и профессиональную дискуссию на государственном языке РФ и/или иностранном языке	
использовать стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки	
3.3	Владеть:
навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках	
навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный	
навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	
навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки	



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30, факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Прикладная математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная математика**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,2	16,2	16,2	16,2
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к. т. н., доцент, *Титов Александр Валерьевич* _____

Рецензент(ы):

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от ____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.

Зав. кафедрой ОНОПЕНКО Галина Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ОНОПЕНКО Галина Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ОНОПЕНКО Галина Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ОНОПЕНКО Галина Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ОНОПЕНКО Галина Александровна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является развитие у магистрантов логического и алгоритмического мышления, выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у магистрантов достаточного уровня математической культуры для продолжения образования, научной работы или практической деятельности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Основы научных исследований	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.1: Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление**

Знать:
Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление.
Уметь:
Умеет применить о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление.
Владеть:
Владеет навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление.

ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий

Знать:
Знает способы составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.
Уметь:
Умеет составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.
Владеть:
Владеет навыками составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбора и обоснования граничных и начальных условий.

ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

Знать:
Знает как оценить адекватность результатов моделирования, сформулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Умеет оценить адекватность результатов моделирования, сформулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Способен оценить адекватность результатов моделирования, сформулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

Знать:
Знать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности
Уметь:
Уметь применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности
Владеть:
Владеть навыками применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	
Знать:	
	Знает как проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
Уметь:	
	Умеет проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
Владеть:	
	Владеет практическими навыками проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
	Знает как анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять её поиск
Уметь:	
	Умеет анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять её поиск
Владеть:	
	Владеет навыками анализа, критически осмысливания и представления информации, осуществление её поиска

ОПК-2.4: Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	
Знать:	
	Знать информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации
Уметь:	
	Уметь применять информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации
Владеть:	
	Владеть навыками применения информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации

ОПК-6.5: Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	
Знать:	
	Знать как осуществлять выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта
Уметь:	
	Уметь осуществлять выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта
Владеть:	
	Владеть навыками выполнения и контроля выполнения эмпирических исследований объекта

ОПК-6.6: Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	
Знать:	
	Знать способы обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
Уметь:	
	Уметь проводить обработку результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
Владеть:	
	Способен обработать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление.
3.2	Уметь:
3.2.1	Умеет составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.
3.2.2	Умеет использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.
3.3	Владеть:

3.3.1	Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.
3.3.2	Владеет навыками применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.
3.3.3	Способен проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте.
3.3.4	Способен воспользоваться информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации.
3.3.5	Способен выполнить и проконтролировать выполнение эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности.
3.3.6	Способен обработать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Предмет и содержание прикладной математики						
1.1	Определения математики. Различие и единство теоретической и прикладной математики. Методологические подходы к изучению прикладной математики. Предмет прикладной математики. Цели и задачи изучения дисциплины «Прикладная математика». /Лек/	2	1		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Определения математики. Различие и единство теоретической и прикладной математики. Методологические подходы к изучению прикладной математики. Предмет прикладной математики. Цели и задачи изучения дисциплины «Прикладная математика». /Ср/	2	6		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Математическое моделирование						
2.1	Понятие модели. Классификация математических моделей. Свойства математических моделей. Общие требования и рекомендации по математическому моделированию. Этапы построения и применения математических моделей. /Лек/	2	1		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Понятие модели. Классификация математических моделей. Свойства математических моделей. Общие требования и рекомендации по математическому моделированию. Этапы построения и применения математических моделей. /Ср/	2	6		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Основы компьютерной математики						
3.1	Классификация и обзор средств компьютерной математики. Структура Smath Studio. /Лек/	2	1		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	

3.2	Классификация и обзор средств компьютерной математики. Структура Smath Studio. /Ср/	2	6		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Методы и модели решения прикладных задач						
4.1	Основные методы решения вычислительных задач. Контроль правильности вычислительной модели. Задача моделирования полета камня. /Лек/	2	1		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
4.2	Основные методы решения вычислительных задач. Контроль правильности вычислительной модели. Задача моделирования полета камня. /Ср/	2	6		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Постановка и решение оптимизационных задач						
5.1	Постановка задачи одномерной оптимизации. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Безусловный и условный экстремум функции нескольких переменных. Линейное программирование /Лек/	2	1		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
5.2	Постановка задачи одномерной оптимизации. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Безусловный и условный экстремум функции нескольких переменных. Линейное программирование /Ср/	2	6		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Элементы теории вероятности и математической статистики						
6.1	Случайная величина (СВ). Законы распределения СВ. Группировка выборочных данных. Гистограмма. Числовые характеристики СВ. Параметры законов распределения СВ. Проверка гипотезы о виде распределения изучаемой СВ. /Лек/	2	0,5		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
6.2	Случайная величина (СВ). Законы распределения СВ. Группировка выборочных данных. Гистограмма. Числовые характеристики СВ. Параметры законов распределения СВ. Проверка гипотезы о виде распределения изучаемой СВ. /Пр/	2	1		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	

6.3	Случайная величина (СВ). Законы распределения СВ. Группировка выборочных данных. Гистограмма. Числовые характеристики СВ. Параметры законов распределения СВ. Проверка гипотезы о виде распределения изучаемой СВ. /Ср/	2	13		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Решение инженерных задач средствами электронных таблиц						
7.1	Итоговые вычисления. Решение нелинейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Аппроксимация функций. /Лек/	2	0,5		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
7.2	Итоговые вычисления. Решение нелинейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Аппроксимация функций. /Пр/	2	1		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
7.3	Итоговые вычисления. Решение нелинейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Аппроксимация функций. /Ср/	2	7		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 8. Решение инженерных задач средствами компьютерной математики						
8.1	Построение графиков функций одной переменной. Нахождение значений функций одной переменной. Нахождение корней нелинейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Нахождение производных и интегралов. Нахождение экстремумов функций. Интерполяция функций степенными выражениями. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка. /Лек/	2	1		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
8.2	Построение графиков функций одной переменной. Нахождение значений функций одной переменной. Нахождение корней нелинейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Нахождение производных и интегралов. Нахождение экстремумов функций. Интерполяция функций степенными выражениями. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка. /Пр/	2	2		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	

8.3	Построение графиков функций одной переменной. Нахождение значений функций одной переменной. Нахождение корней нелинейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Нахождение производных и интегралов. Нахождение экстремумов функций. Интерполяция функций степенными выражениями. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го порядка. /Ср/	2	8		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 9. Программирование в системах компьютерной математики						
9.1	Программирование линейного вычислительного процесса. Программирование разветвляющегося вычислительного процесса. Программирование циклического вычислительного процесса. /Лек/	2	0,5		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
9.2	Программирование линейного вычислительного процесса. Программирование разветвляющегося вычислительного процесса. Программирование циклического вычислительного процесса. /Пр/	2	2		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
9.3	Программирование линейного вычислительного процесса. Программирование разветвляющегося вычислительного процесса. Программирование циклического вычислительного процесса. /Ср/	2	8		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 10. Основы численных методов на базе систем компьютерной математики						
10.1	Численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений. Численное интегрирование. /Лек/	2	0,5		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
10.2	Численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений. Численное интегрирование. /Пр/	2	2		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	

10.3	Численные методы решения нелинейных алгебраических уравнений. Численное интегрирование. /Ср/	2	8		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 11. Подготовка к зачёту						
11.1	Подготовка к зачёту /Ср/	2	14		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 12. Аттестация						
12.1	Зачёт /Катт/	2	0,2		Л1.5 Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для зачёта

1. Дайте понятия модели и моделирования. В чем суть адекватности модели? Приведите классификацию видов моделирования систем.
2. В чем состоит суть мысленного, наглядного и гипотетического моделирования? Когда и для чего они используются?
3. В чем суть и основное назначение математического моделирования? Приведите классификацию математических моделей.
4. Что характерно для аналитического моделирования? В чем состоит основное назначение аналитических моделей при исследовании сложных систем и процессов? Что необходимо для реализации модели на ЭВМ?
5. Для чего необходимо и в чем основная суть имитационного моделирования? Что такое комбинированное моделирование и в чем его суть?
6. Что такое реальное моделирование? Приведите основные разновидности реального моделирования.
7. Опишите основные понятия, применяемые при рассмотрении ММ: критерий оптимальности, целевая функция, система ограничений, уравнение связи.
8. Что означает понятие; решение математической модели? Что такое оптимальное решение
9. В чем суть и содержание описательных и оптимизационных ММ? Приведите примеры описательных ММ.
10. Как делятся математические модели в зависимости от степени формализации связей в них? В чем основная суть и содержание алгоритмических моделей?
11. В чем суть стохастических и детерминированных моделей? Их основные отличия?
12. Как различаются математические модели по признаку «фактор времени»? Представьте основные особенности этих моделей.
13. Дайте определение системы. Дайте определения и общие представления системного подхода и системного анализа.
14. В чем основное назначение и содержание экспериментальных исследований систем? Что такое эксперимент? Какие виды экспериментов существуют и в чем их отличия?
15. Опишите следующие характеристические особенности моделей как больших систем: целостность функционирования, сложность, целостность, неопределенность.
16. Опишите следующие характеристические особенности моделей как больших систем: поведенческая страта, адаптивность, организационная структура, управляемость, возможность развития.
17. Раскройте проблему цели как наиболее важного аспекта моделирования сложных систем.
18. В чем суть и содержание этапа исследования математической модели при построении и реализации модели на ЭВМ
19. Для чего составляется математическая модель, и какова ее роль в исследовании задач строительной отрасли? Перечислите основные принципы и требования, предъявляемые к таким моделям.
20. Дайте краткую характеристику основных элементов поставленной задачи в целом, как объекта моделирования. Проиллюстрируйте основные положения на примере.

21. Перечислите и охарактеризуйте основные разделы прикладной математики, применяемые в исследованиях строительной отрасли.
22. Что такое модель?
23. Какие типы моделей существуют?
24. Основные свойства моделей.
25. Что такое моделирование в широком и узком смысле?
26. Что является предметом и объектом моделирования?
27. Модель. Моделирование. Классификация методов моделирования.
28. Математическое моделирование.
29. Математическая модель.
30. Свойства математических моделей.
31. Классификация математических моделей.
32. Требования и рекомендации по математическому моделированию.
33. Этапы построения и применения математических моделей.
34. Классификация математических моделей, применяемых в строительстве.
35. Что такое компьютерная математика?
36. Что делают системы компьютерной математики?
37. Что такое операторы и функции? Приведите примеры.
38. Какие типы данных использует программа Smath Studio?
39. Как задаются виды графиков строит программа Smath Studio?
40. Какими средствами программирования обладает программа Smath Studio?
41. Что является ключевыми особенностями SMath Studio по сравнению с другим математическим ПО?
42. Какие примеры моделирования с использованием готовых математических моделей вы знаете?
43. В чем суть линейного программирования?
44. Какие функции в системе SMath Studio обеспечивают поиски экстремумов и какие виды экстремумов они могут находить?
45. Для чего предназначен комплекс SMath Studio?
46. Основные виды математических методов, применяемых в математических расчетах.
47. Какие виды программного математического обеспечения существуют?
48. Числовые характеристики случайной величины. Моменты случайной величины.
49. Математическое ожидание и его свойства.
50. Дисперсия и её свойства.
51. Равновероятное и биномиальное распределения.
52. Распределение Пуассона.
53. Равномерное распределение.
54. Показательное распределение.
55. Нормальное распределение.
56. Статистическая проверка гипотез. Основные понятия. Порядок проверки.
57. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.
58. Проверка гипотезы о виде закона распределения. Критерий распределения Пирсона.
59. Дисперсионный анализ.

5.2. Темы письменных работ

Задание для самостоятельной работы к разделу 6

Подобрать закон распределения непрерывной случайной величины, которая представлена выборкой из 80 значений.

Варианты 1-4 представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

1 вариант	6,88	9,24	4,6	6,39	4,07	9,14	7,85	4,31	4,43	5,41
7,71	6,94	7,48	9	6,78	9,32	4,53	5,72	7,16	6,74	9,62
	6,77	6,94								5,77
8,95	6,57	6,39	7,46	4,16	5,45	5	9,59	4,14	7,29	8,73
	7,39	9,59								5,7
9,14	7,73	5,43	7,42	6,95	6,69	6,06	4,37	8,61	9,74	4,82
	5,3	9,17								9,34
9,92	4,59	6,04	9,99	8,88	7	4,26	6,57	4,66	6,11	9,8
	5,53	9,55								6,42
9,1	5,74	9,76	9,34	7,92	4,42	5,7	9,71	6,42	8	7,76
	9,8	6,93								7,63
2 вариант	10,33	6,37	9,4	10,8	9,96	5,97	6,25	5,75	5,29	10,46
10,52	5,23	6,75	9,37	9	10,83	8,41	10,41	5,49	6,94	8,33
	5,8	6,76								7,03
7,97	8,04	9,92	5,59	8,19	8,46	7,82	10,19	6,96	6,29	8,15
	10,62	5,94								7,88
10,32	6,06	6,14	8,03	10,47	5,11	5,76	8,39	6,84	6,77	5,22
	10,92	6,68								9,28
8,48	7,51	5,82	6,22	10,6	7,31	8,18	5,77	5,45	9,08	7,14
	9,77	7,06								9,42

7,25	8,41 10,18	7,75 5,89	8,82	11	6,1	10,33	5,2	6,52	6	10,8	6,12
3 вариант		6,81	10,98	10,28	11,93	10,68	9,94	9,13	10,4	11,44	6,98
6,69	9,99 6,43	8,86 6,8	10,39	7,85	6,87	7,25	8,7	6,35	8,67	9,63	6,31
8,04	11,99 7,5	9,17 10,23	11,03	8,07	8,1	10,92	7,82	11,88	8,92	7,59	9,08
7,42	7,19 11,98	9,86 11,79	10,45	10,39	6,13	11,01	8,33	6,15	7,08	6,88	9,61
9,32	7,99 8,43	10,86 6,49	7,89	6,9	9,71	11,51	7,5	10,22	10,59	11,68	7,32
11,06	10,14 11,47	10,57 10,28	6,62	7,31	8,72	10,95	7,08	10,8	7,11	9,96	8,8

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса.
Задания для самостоятельных работ.
Вопросы для зачета.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мышкис, Анатолий Дмитриевич	Прикладная математика для инженеров. Специальные курсы: Учебное пособие	Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2007
Л1.2	Сидняев, Николай Иванович	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.3	Мышкис, Анатолий Дмитриевич	Прикладная математика для инженеров. Специальные курсы: [учебное пособие для технич. ин-тов]	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007
Л1.4	Акимов, П.А., Белостоцкий, А.М., Кайтуков, Т.Б., Мозгалева, М.Л., Сидоров, В.Н.	Информатика и прикладная математика: учебное пособие	Москва: АСВ, 2016
Л1.5	Киреев, Владимир Иванович, Пантелеев, Андрей Владимирович	Численные методы в примерах и задачах: учебное пособие для вузов по направлению "Прикладная математика"	СПб. [и др.]: Лань, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Волкова, Полина Андреевна, Шипунов, Алексей Борисович	Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022
Л2.2	Гмурман, Владимир Ефимович	Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.3	Фаддеев, Михаил Андреевич, Марков, Кирилл Александрович	Основные методы вычислительной математики: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2008
Л2.4	Демидович, Борис Павлович, Марон, Исаак Абрамович, Шувалова, Эмма Зиновьевна	Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учебное пособие для вузов	СПб.: Лань, 2008
Л2.5	Тыртышников, Евгений Евгеньевич	Методы численного анализа: учебное пособие для вузов по направлениям: "Математика", "Прикладная математика и информатика", "Физика", "Механика"	М.: Академия, 2007

6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Голубева, Н. В.	Использование возможностей приложения SMath Studio для решения задач математического моделирования: учебное пособие	Омск: ОмГУПС, 2022
ЛЗ.2	Мамонтов, Геннадий Яковлевич, Иконникова, Ирина Александровна	Статистическая обработка экспериментальных данных: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009
ЛЗ.3	Иконникова, Ирина Александровна, Лаходьнова, Надежда Владимировна	Решение задач математического моделирования в MATHCAD: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2005
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Электронная научно-техническая библиотека ТГАСУ		
Э2	Курсы дистанционного обучения ТГАСУ. Прикладная математика / сост.: Вихорь Н.А.		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Google Chrome		
6.3.1.2	LibreOffice		
6.3.1.3	Mathcad 14.0 M020		
6.3.1.4	SMath Studio		
6.3.1.5	Mozilla Firefox		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	1. Электронная научно-техническая библиотека ТГАСУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/ , свободный.		
6.3.2.2	2. Электронные библиотеки: электронная библиотечная система znanium.com, многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» www.studentlibrary.ru , электронное издание ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru/ , электронно-библиотечная система ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/		
6.3.2.3	3. Национальный открытый университет ИНТУИТ (Интернет-университет информационных технологий) – дистанционное образование. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.intuit.ru/ , свободный.		
6.3.2.4	4. Научная электронная библиотека e-LIBRARY / РФФИ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.elibrary.ru/ , свободный.		
6.3.2.5	5. Образовательный математический сайт / Компания AXOFT (http://axoft.ru) при участии преподавателей ряда вузов России. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.exponenta.ru/ , свободный.		
6.3.2.6	6. Курсы дистанционного обучения ТГАСУ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ido.tsuab.ru/ , сервер ТГАСУ.		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
209/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонки Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
225/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонка Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
305/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Проектор Монитор Колонки Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

411/1	Компьютерный класс	Столы Стулья Монитор	Cisco Packet Tracer CodeBlocks Google Chrome Lazarus LibreOffice NetEmul SMath Studio Foxit Reader Microsoft Office Pro 2010 PDF Architect 7	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
413/1	Компьютерный класс	Столы Стулья Монитор	Blender CodeBlocks GIMP 2.6.12-2 Google Chrome GPL Ghostscript Htm2chm Inkscape Lazarus LibreOffice Mathcad 14.0 M020 Microsoft Access 2007 Scilab 5.3.3 SMath Studio XnView Notepad++ SciTE Mozilla Firefox	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
414/1	Компьютерный класс	Столы Стулья Монитор	Blender Cisco Packet Tracer CodeBlocks GIMP 2.6.12-2 Google Chrome GPL Ghostscript Htm2chm Inkscape LibreOffice Mathcad 14.0 M020 Microsoft Access 2007 NetEmul Scilab 5.3.3 SMath Studio XnView Notepad++ Mozilla Firefox	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачёта.

Формой промежуточной аттестации является зачёт. Зачёт состоит из проверки практических навыков и теоретической подготовки. Магистрант допускается к зачёту при условии наличия всех выполненных практических работ (сданных ранее на занятиях или предъявленных на зачётном занятии) и устного ответа. Защита практических работ состоит из ответов на вопросы по выполненным заданиям. Зачёт проводится в форме собеседования по вопросам теоретического курса. На подготовку ответов отводится 20 минут.

При выполнении практических заданий на зачёте магистранту разрешается пользоваться справочной системой используемых приложений.

В случае неудовлетворительной оценки магистрант имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

Шкала оценивания

Зачтено Выставляется магистранту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.

Не зачтено Выставляется магистранту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично,

некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие материалы лекционных занятий.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Прикладная математика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Прикладная математика
Учебный план	08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"
Квалификация	магистр
Форма обучения	заочная
Программу составил(и):	к. т. н., доцент, Титов Александр Валерьевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,2	16,2	16,2	16,2
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является развитие у магистрантов логического и алгоритмического мышления, выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у магистрантов достаточного уровня математической культуры для продолжения образования, научной работы или практической деятельности.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Основы научных исследований
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.1: Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление****Знать:**

Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление.

Уметь:

Умеет применить о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление.

Владеть:

Владеет навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление.

ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий**Знать:**

Знает способы составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.

Уметь:

Умеет составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.

Владеть:

Владеет навыками составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбора и обоснования граничных и начальных условий.

ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности**Знать:**

Знает как оценить адекватность результатов моделирования, сформулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

Умеет оценить адекватность результатов моделирования, сформулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

Владеть:

Способен оценить адекватность результатов моделирования, сформулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности**Знать:**

Знать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности

Уметь:

Уметь применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности

Владеть:

Владеть навыками применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	
Знать:	
	Знает как проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
Уметь:	
	Умеет проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
Владеть:	
	Владеет практическими навыками проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
	Знает как анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять её поиск
Уметь:	
	Умеет анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять её поиск
Владеть:	
	Владеет навыками анализа, критически осмысливания и представления информации, осуществление её поиска

ОПК-2.4: Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	
Знать:	
	Знать информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации
Уметь:	
	Уметь применять информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации
Владеть:	
	Владеть навыками применения информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации

ОПК-6.5: Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	
Знать:	
	Знать как осуществлять выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта
Уметь:	
	Уметь осуществлять выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта
Владеть:	
	Владеть навыками выполнения и контроля выполнения эмпирических исследований объекта

ОПК-6.6: Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	
Знать:	
	Знать способы обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
Уметь:	
	Уметь проводить обработку результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей
Владеть:	
	Способен обработать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
	Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление.
	Знает способы составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.
	Знает как оценить адекватность результатов моделирования, сформулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
	Знать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности
	Знает как проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

Знает как анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять её поиск	
Знать информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации	
Знать как осуществлять выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта	
Знать способы обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	
3.2	Уметь:
Умеет применить о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление.	
Умеет составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.	
Умеет оценить адекватность результатов моделирования, сформулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
Уметь применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	
Умеет проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	
Умеет анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять её поиск	
Уметь применять информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации	
Уметь осуществлять выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта	
Уметь проводить обработку результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	
3.3	Владеть:
Владеет навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление.	
Владеет навыками составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбора и обоснования граничных и начальных условий.	
Способен оценить адекватность результатов моделирования, сформулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
Владеть навыками применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	
Владеет практическими навыками проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	
Владеет навыками анализа, критически осмысливания и представления информации, осуществление её поиска	
Владеть навыками применения информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	
Владеть навыками выполнения и контроля выполнения эмпирических исследований объекта	
Способен обработать результаты эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей.	



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30, факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы научных исследований

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспертиза и управление недвижимостью**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,2	16,2	16,2	16,2
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.э.н, профессор, Овсянникова Т.Ю. _____

Рецензент(ы):

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.

Зав. кафедрой Овсянникова Татьяна Юрьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Овсянникова Татьяна Юрьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Овсянникова Татьяна Юрьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой Овсянникова Татьяна Юрьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой Овсянникова Татьяна Юрьевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование у обучающихся профессиональных исследовательских и аналитических компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности, в т.ч. навыков и умений самостоятельного сбора и обработки информации, анализа и синтеза данных, представления результатов исследования и ведения научных дискуссий, работы в научном коллективе и др.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Иностранный язык	
2.1.2	Деловой иностранный язык	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-1.1: Описание сути проблемной ситуации****Знать:**

способы описания проблемной ситуации

Уметь:

сбирать и систематизировать информацию по проблеме, имеет находить источники информации. Способен выработать и обосновать план действий по решению проблемной ситуации

Владеть:

Владеет методами обоснования решения проблемной ситуации. Владеет методами поиска источников научной информации. Владеет методами сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий

УК-1.2: Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними**Знать:**

принципы выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними

Уметь:

выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними

Владеть:

способами структурирования проблемной ситуации и выявления причинно-следственных связей

УК-1.3: Сбор и систематизация информации по проблеме**Знать:**

знает способы описания проблемной ситуации

Уметь:

сбирать и систематизировать информацию по проблеме, имеет находить источники информации

Владеть:

способами систематизации и обобщения информации о проблеме

УК-1.4: Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации**Знать:**

Методы оценки достоверности информации о проблеме

Уметь:

Оценивать информацию о проблеме

Владеть:

методами проверки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации

УК-1.5: Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации**Знать:**

принципы выбора методов анализа

Уметь:

использовать методы анализа

Владеть:
методами критического анализа и способен выбрать адекватные проблеме методы анализа
УК-1.6: Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации
Знать:
принципы разработки плана действий по решению проблемной ситуации
Уметь:
способен выработать и обосновать план действий по решению проблемной ситуации
Владеть:
владеет знаниями о принципах разработки плана действий по решению проблемной ситуации
УК-1.7: Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации
Знать:
особенности выбора способа обоснования решения проблемной ситуации
Уметь:
использовать способы обоснования решения проблемной ситуации
Владеть:
методами обоснования решения проблемной ситуации
УК-4.1: Поиск источников информации на русском и иностранном языках
Знать:
способы поиска и источники информации на русском и иностранном языках
Уметь:
осуществлять поиск источников информации на русском и иностранном языках
Владеть:
методами поиска источников научной информации
УК-4.2: Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации
Знать:
информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации
Уметь:
использовать современные информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации.
Владеть:
навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации
УК-4.5: Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
Знать:
принципы и методы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
Уметь:
представлять результаты академической и профессиональной деятельности на конференциях, научных мероприятиях
Владеть:
принципами и методами представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
ОПК-2.1: Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
Знать:
методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
Уметь:
использовать методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
Владеть:
методами сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием

информационных технологий

ОПК-2.2: Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте**Знать:**

принципы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

Уметь:

оценить достоверность полученной информации о рассматриваемом объекте

Владеть:

навыками оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

ОПК-2.4: Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации**Знать:**

информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации

Уметь:

использовать информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации.

Владеть:

информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации

ОПК-6.1: Формулирование целей, постановка задачи исследований**Знать:**

особенности формулирования целей, постановки задачи исследований

Уметь:

формулировать цели, ставить задачи исследования

Владеть:

умением формулировать цели

ОПК-6.2: Выбор способов и методик выполнения исследований**Знать:**

способы и методы научных исследований

Уметь:

использовать способы и методики выполнения исследований

Владеть:

способами и методиками выполнения исследований

ОПК-6.3: Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах**Знать:**

особенности составления программы для проведения исследований, определения потребности в ресурсах

Уметь:

составлять программу проведения исследований, определять потребности в ресурсах

Владеть:

умением составлять программу

ОПК-6.4: Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа**Знать:**

особенности составления плана исследования с помощью методов факторного анализа

Уметь:

составлять план исследования с помощью методов факторного анализа

Владеть:

методами факторного анализа

ОПК-6.7: Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности**Знать:**

особенности выполнения и контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности

Уметь:
работать с документами при выполнении исследований
Владеть:
навыками работы с документами при выполнении исследований

ОПК-6.8: Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации

Знать:
особенности документирования результатов исследований, оформления отчётной документации
Уметь:
документировать результаты исследования и оформлять отчеты
Владеть:
навыками документирования результатов исследования и оформления отчетов

ОПК-6.10: Формулирование выводов по результатам исследования

Знать:
особенности формулирования выводов по результатам исследования
Уметь:
формулировать выводы по результатам исследования
Владеть:
навыками формулирования выводов по результатам исследования

ОПК-6.11: Представление и защита результатов проведённых исследований

Знать:
принципы представления и защиты результатов проведённых исследований
Уметь:
представлять и защищать результаты исследований
Владеть:
навыками представления и защиты результатов проведённых исследований

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:
3.1.1 Знает способы описания проблемной ситуации;
3.1.2 Знает способы и методы научных исследований;
3.2 Уметь:
3.2.1 Собирать и систематизировать информацию по проблеме, имеет находить источники информации;
3.2.2 Способен выработать и обосновать план действий по решению проблемной ситуации;
3.2.3 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации;
3.2.4 Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на конференциях, научных мероприятиях;
3.2.5 Умеет вести научную дискуссию на государственном языке Российской Федерации;
3.2.6 Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации;
3.2.7 Умеет формулировать цели, ставить задачи исследования;
3.2.8 Умеет составлять программу проведения исследований, определять потребности в ресурсах;
3.2.9 Способен оценить достоверность полученной информации о рассматриваемом объекте;
3.2.10 Способен работать с документами при выполнении исследований;
3.2.11 Умеет документировать результаты исследования и оформлять отчеты;
3.2.12 Способен формулировать выводы по результатам исследования ;
3.2.13 Умеет представлять и защищать результаты исследований
3.3 Владеть:
3.3.1 Владеет способами структурирования проблемной ситуации и выявления причинно-следственных связей;
3.3.2 Владеет методами проверки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации;
3.3.3 Владеет методами критического анализа и способен выбрать адекватные проблеме методы анализа;
3.3.4 Владеет методами обоснования решения проблемной ситуации;
3.3.5 Владеет методами поиска источников научной информации;
3.3.6 Владеет методами сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий;

3.3.7	Владеет методами факторного анализа;
3.3.8	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Роль научно-исследовательской деятельности в формировании современных профессиональных компетенций						
1.1	Введение. Цель и задачи дисциплины. Программа курса. Определение форм текущей и промежуточной аттестации /Лек/	2	0,25		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.2	Научно-исследовательские компетенции в профессиональной деятельности, их роль в профессиональном росте /Лек/	2	0,25		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.3	Россия в Болонском процессе. Квалификационная система в высшей школе и в строительстве. Профессиональные компетенции современного специалиста в строительстве. Обсуждение квалификационных характеристик и профессиональных компетенций современного специалиста в области строительства /Пр/	2	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.4	Тестирование с целью выявления персональных характеристик и компетенций. Обсуждение персональных наборов профессиональных компетенций /Пр/	2	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.5	Самостоятельное изучение литературы, работа с конспектом (СЛ) /Ср/	2	2		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.6	Подготовка к практическим занятиям (СП) /Ср/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 2. Наука и научное исследование						
2.1	Генезис и предназначение науки. Виды научной деятельности. Отрасли наук и проблемные области. /Лек/	2	0,25		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.2	Методы исследования, их особенность в различных отраслях наук. Мультидисциплинарность современных исследований /Лек/	2	0,25		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.3	Обсуждение проблемы: Понятие и содержание научно-исследовательской работы, научные специальности, паспорта научных специальностей. Выбор предметной области исследования. Выбор методов исследования /Пр/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.4	Ролевая игра: Генерирование научных идей и разработка научного проекта в научном коллективе на основе мультидисциплинарного подхода /Пр/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

2.5	Самостоятельное изучение литературы, работа с конспектом (СЛ) /Ср/	2	2		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.6	Подготовка к практическим занятиям (СП) /Ср/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.7	Выполнение индивидуальных заданий (СИЗ) /Ср/	2	8		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 3. Этапы научного исследования, разработка концепции и гипотезы исследования						
3.1	Определение направления научного исследования, очерчивание предметной области. Выявление научной или научно-практической проблемы, оценка ее актуальности /Лек/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.2	Формулирование темы, объекта и предмета исследования. Цель и задачи исследования. Научная гипотеза /Лек/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.3	Научные результаты и их новизна. Анализ достоверности и обоснованности полученных результатов /Лек/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.4	Обсуждение проблемы: Постановка проблемы исследования. Обоснование ее актуальности. Формирование концепции научного исследования, актуальность, научная новизна. Постановка целей и задач научного исследования. /Пр/	2	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.5	Обсуждение проблемы: Объект и предмет научного исследования. Строительный комплекс и рынок недвижимости, строительные процессы, технологии и материалы как объекты научных исследований по направлению подготовки «Строительство». Формулирование предмета исследования /Пр/	2	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.6	Обсуждение концепций научных исследований учащихся. Формулирование научной гипотезы /Пр/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.7	Самостоятельное изучение литературы, работа с конспектом (СЛ) /Ср/	2	4		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.8	Подготовка к практическим занятиям (СП) /Ср/	2	2		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.9	Выполнение индивидуальных заданий (СИЗ) /Ср/	2	14		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 4. Библиографическое исследование и его значение в научном поиске						

4.1	Цели и задачи библиографического исследования. Этапы библиографического исследования. Библиографические ресурсы и источники. Подбор и анализ научных публикаций по теме исследования /Лек/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.2	Обсуждение проблемы: место библиографического исследования в научно-исследовательской работе. Обсуждение перечня информационных ресурсов для проведения библиографического исследования /Пр/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.3	Самостоятельное изучение литературы, работа с конспектом (СЛ) /Ср/	2	4		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.4	Подготовка к практическим занятиям (СП) /Ср/	2	2		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.5	Выполнение индивидуальных заданий (СИЗ) /Ср/	2	10		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 5. Подготовка научной публикации и научного доклада						
5.1	Цели научных публикаций. Виды и формы публикаций. Требования к научной публикации и ее структура /Лек/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
5.2	Подготовка доклада и презентации на научную конференцию. /Лек/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
5.3	Анализ требований к научной публикации различных издательств /Пр/	2	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
5.4	Обсуждение проблемы: аннотирование и рецензирование научной публикации. Написание и обсуждение аннотаций к научной статье /Пр/	2	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
5.5	Самостоятельное изучение литературы, работа с конспектом (СЛ) /Ср/	2	4		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
5.6	Подготовка к практическим занятиям (СП) /Ср/	2	3		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
5.7	Выполнение индивидуальных заданий (СИЗ) /Ср/	2	16		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
	Раздел 6. Научная дискуссия как форма научной коммуникации						
6.1	Формы научных коммуникаций. Принципы ведения научных дискуссий /Лек/	2	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.2	Рецензирование и оппонирование научной работы. Виды рецензирования, требования к рецензии /Лек/	2	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

6.3	Подготовка рецензий на научную статью, об-суждение научных публикаций /Пр/	2	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.4	Дискуссионный тренинг: обсуждение актуальных научных проблем /Пр/	2	0,5		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.5	Самостоятельное изучение литературы, работа с конспектом (СЛ) /Ср/	2	4		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.6	Подготовка к практическим занятиям (СП) /Ср/	2	1		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
Раздел 7. Подготовка к зачету							
7.1	Самостоятельная работа по подготовке к зачету /Ср/	2	10		Л1.2 Л1.1 Л1.4 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
7.2	Подготовка к зачету /Катт/	2	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы к текущим опросам

1. Какую роль играет наука в познании окружающего мира?
 2. Что такое научные исследования?
 3. Какую роль играют компетенции научно-исследовательского характера в профессиональной деятельности?
- Нужны ли научно-исследовательские компетенции в бизнесе? в производстве? на стройке?
4. На какие вопросы отвечает современная наука?
 5. На какие виды подразделяется научная деятельность?
 6. Что такое междисциплинарный подход в науке?
 7. Каковы этапы научного исследования?
 8. Что такое отрасль наук? научная специальность? предметная область?
 9. Какая информация представлена в паспорте научной специальности?
 10. Что такое объект и предмет исследования?
 11. Что такое концепция SMART в целеполагании? Как правильно поставить цель исследования?
 12. Как сформулировать задачи исследования?
 13. Что такое научная гипотеза? Какие научные гипотезы могут быть выдвинуты в данной предметной области?
 14. Какую роль в научной деятельности играет библиографическое исследование?
 15. Что такое научная публикация? Виды публикаций.
 16. Назовите научные журналы по Вашему направлению. Дайте им краткую характеристику
 17. Что такое эксперимент? Какое оборудование используется в экспериментальных исследованиях по вашей специальности?

Вопросы к зачету

1. Исследовательские компетенции как фактор, определяющий карьерный рост специалиста.
2. Наука, знание и научное исследование.
3. Виды научной деятельности.
4. Поиск источников научной информации. Интернет-источники научной информации.
5. Библиографическое исследование и его значимость в научном исследовании.
6. Составление рабочего библиографического списка.
7. Оформление библиографического списка.
8. Индексы научного цитирования.
9. Этапы научного исследования.
10. Паспорт научной специальности.
11. Концепция научного исследования. Основные разделы концепции.
12. Формулирование темы, объекта и предмета исследования.
13. Цель и задачи научного исследования, гипотеза и методы исследования.
14. Методы научного исследования. Выбор методов в зависимости от предметной области.
15. Эксперимент, виды экспериментальных исследований. Представление результатов экспериментов в научном докладе или научной публикации.
16. Каковы особенности экспериментальных исследований в вашей предметной области.
17. Виды научных публикаций. Основные требования к написанию научной статьи.

18. Аннотация научной статьи. Основные требования к написанию аннотации.
19. Виды публичных выступлений. Основные требования к публичному выступлению по результатам научно-исследовательской работы.
20. Построение научного доклада на конференции.
21. Основные требования к подготовке презентации по научному докладу.
22. Что показывает импакт-фактор журнала?
23. Что показывает индекс Хирша?

5.2. Темы письменных работ

Темы и задания для индивидуальной самостоятельной работы

1. Профессиональные компетенции современного специалиста – тестирование по системе Life Effectiveness Questionnaire. Разработка карьерограммы – личного плана профессионального роста.
2. Анализ основных направлений научной деятельности кафедры, знакомство с научными школами в университете, знакомство с лабораторной базой кафедры.
3. Выбор предметной области, работа с паспортом научной специальности – определение формулы специальности, предметной области, узловых проблем исследования.
4. Разработка концепции научного исследования. Формулирование научной гипотезы, построение плана доказательства или опровержения выдвинутой гипотезы исследования.
5. Выполнение библиографического исследования. Подбор тематических журналов и публикаций по теме исследования. Обзор данных об экспериментальных исследованиях в данной предметной области.

П 1.3. Примерные темы докладов

1. Болонский процесс. Основные задачи Болонского процесса.
2. Роль государства в рыночной экономике.
3. Строительный комплекс России: цифры и факты.
4. Строительный комплекс Томской области: цифры и факты.
5. Современные технологии в жилищном строительстве.
6. Современные строительные материалы в жилищном строительстве.
7. Современные технологии сейсмостойкого строительства.
8. Современные технологии в дорожном строительстве.
9. Современные материалы в дорожном строительстве.
10. Современные системы жизнеобеспечения жилых зданий.
11. Земельные ресурсы Российской Федерации.
12. Роль инвестиций в развитии экономики.
13. Государственное регулирование инвестиционной деятельности.
14. Проблемы малого предпринимательства в строительстве.
15. Инновации в строительстве: возможности
16. Стимулирование инновационной деятельности в строительстве.
17. Роль иностранных инвестиций в развитии экономики.
18. Налогообложение деятельности строительных организаций.
19. Техническое регулирование в строительстве.
20. Саморегулирование в проектировании и строительстве.
21. Конкуренция на рынке жилищного строительства.
22. Проблема «обманутых дольщиков»: истоки и пути решения.
23. Ипотека и ее роль в поддержке спроса на рынке жилья.
24. Роль строительного контроля в строительстве.
25. Проблемы развития индивидуального строительства.
26. Жилищная политика государства в современных условиях.
27. Управление государственным имуществом.
28. Управление дорожным хозяйством в городе.
29. Кадастровая оценка объектов недвижимости.
30. Подземная урбанистика: проблемы и перспективы развития.
31. Энергосбережение и энергоэффективность.
32. Строительство в условиях Арктики и Крайнего Севера: конструктивные и технологические особенности.
33. Строительство и цифровая экономика – новые технологии в проектировании и градостроительстве.

П 1.4. Сценарий ролевой игры «Междисциплинарный подход в решении научных задач и разработке научных проектов»

Цель игры: сформировать компетенции работы в научном коллективе: умение обсуждать и ставить коллективные цели и задачи исследования, объяснять коллегам свои идеи, анализировать свою роль в научном коллективе, создавать проектные команды, оценивать перспективность работы команды.

Участники игры: из числа студентов группы формируются команды по 5-6 человек, представляющих разные специальности. В команде определяется лидер – руководитель проектного коллектива.

Время проведения игры: два академических часа.

Форма отчетности – презентация проекта в устной форме или с мультимедийным сопровождением.

Содержание игры:

Каждая команда, выбрав лидера проектного коллектива, методом мозгового штурма генерирует научные идеи. Лидер команды анализирует предложенные идеи и оценивает их перспективность для дальнейшей разработки в качестве научного проекта. При этом должны соблюдаться следующие требования:

- а) актуальность и практическая значимость научного проекта;
- б) привязанность научного проекта к сфере строительства, городского хозяйства или рынка недвижимости;
- в) междисциплинарность задач, которые необходимо решить для разработки проекта;
- г) наличие в команде участников, обладающих знаниями и компетенциями, необходимыми для проработки данного научного проекта.

Каждый член команды определяет форму своего участия в разработке проекта и очерчивает круг задач, за решение которых он берется.

Лидер команды корректирует и синтезирует действия участников, уточняет решения отдельных задач, делает выводы.

Каждая команда представляет свой проект, при этом общую концепцию и выводы делает лидер проектной команды, а каждый участник представляет свою часть.

Тесты к аттестации по дисциплине (к зачету)

1. Что такое наука?

- а) вид профессиональной деятельности
- б) процесс генерирования нового знания
- в) совокупность научных знаний
- г) все перечисленное

2. Что такое методология исследования?

- а) совокупность терминологии и методов исследования
- б) базовые концепции исследования
- в) гипотеза научного исследования
- г) все перечисленное
- д) а) и б)

3. Предметная область исследования – это...?

- а) круг проблем, изучаемых в рамках научного исследования
- б) набор дисциплин по научной специальности
- в) совокупность задач исследования

4. Научная деятельность – это...?

- а) деятельность, в результате которой появляются изобретения
- б) деятельность по приращению нового научного знания
- в) деятельность, связанная с проведением научных экспериментов

5. Аннотация научной статьи содержит...?

- а) информацию о методах исследования
- б) информацию о цели исследования
- в) краткое изложение содержания статьи
- г) информацию о результатах исследования
- д) все выше перечисленное

6. Доктор наук в системе образования означает...?

- а) должность в образовательном учреждении
- б) ученое звание, присваиваемое ученым
- в) ученая степень, присуждаемая по результатам защиты диссертации

7. Что такое ВАК?

- а) Всероссийский аттестационный классификатор
- б) Всемирная ассоциация конструкторов
- в) Высшая аттестационная комиссия

8. Библиографическое исследование осуществляется с целью...?

- а) оценки степени изученности проблемы
- б) анализа эволюции научных знаний в данной предметной области
- в) выявления нерешенных задач или узловых проблем в данной предметной области
- г) все перечисленное

9. Результатом научно-исследовательской деятельности является...?

- а) защита диссертации

- б) научное открытие
в) новое знание
г) инновации

10. Научная публикация – это ...?

- а) способ ознакомления научной общественности о результатах научной деятельности
б) способ ведения научной дискуссии
в) метод информационных коммуникаций
г) инструмент защиты авторских прав
д) а) и б)
е) все перечисленное

11. Монография – это...?

- а) книга, написанная одним автором
б) научный труд, посвященный исследованию одной предметной области или одной научной проблеме
в) сборник статей, посвященных одной научной проблеме.

12. Что такое РИНЦ?

- а) российский информационно-научный центр
б) российский индекс научного цитирования
в) российский исследовательский научный центр

13. Объектом научного исследования может быть...?

- а) Любой материальный объект окружающего мира
б) Создаваемая научная теория
в) Материальная или социально-экономическая система, процесс или явление

14. Научная гипотеза – это...?

- а) некоторое предположение или утверждение, которое должно быть доказано в исследовании
б) выводы, сделанные по результатам исследования
в) логика рассуждений, принятая в научном исследовании

15. Анализ, как общенаучный метод исследования основан на...?

- а) выделении наиболее существенных признаков или свойств объекта исследования
б) расчленении или разложении объекта исследования на структурные элементы или составные части
в) соединении отдельных элементов или частей объекта исследования в единое целое

16. Актуальность темы исследования характеризуется...?

- а) экономической эффективностью решения проблемы
б) значимостью проблемы для общества или экономики
в) связанностью с приоритетными направлениями научных исследований

17. Что такое концепция научного исследования?

- а) базовые теории, принципы и методы научного исследования
б) методы организации процесса научного исследования
в) положения, определяющие объект, предмет, цель, задачи и методы исследования

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объеме представлен в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса

Темы и задания для индивидуальной самостоятельной работы

Темы докладов

Сценарий ролевой игры «Междисциплинарный подход в решении научных задач и разработке научных проектов»

Вопросы к зачету

Тесты к аттестации по дисциплине (к зачету)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чешуина, Татьяна Григорьевна, Шкиро, Елена Александровна	Выпускная квалификационная работа - магистерская диссертация: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2014
Л1.2	Аметов, Винур Абдурафиевич, Зубрицкий, Алексей Валерьевич, Камышников, Владимир Андреевич	Основы научных исследований и моделирование технологических процессов: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013
Л1.3	Овчаров, Антон Олегович, Овчарова, Татьяна Николаевна	Методология научного исследования: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022
Л1.4	Кожухар, Владимир Макарович	Основы научных исследований: Учебное пособие	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
Э2	Образовательная платформа Юрайт https://www.biblio-online.ru/
Э3	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
Э4	Электронно-библиотечная система BOOK.RU https://www.book.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM https://znanium.com/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OpenOffice
6.3.1.2	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.3	Kaspersky Internet Security
6.3.1.4	PDF Architect 7
6.3.1.5	Google Chrome

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/
6.3.2.2	Образовательная платформа Юрайт https://www.biblio-online.ru/
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система BOOK.RU https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM https://znanium.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
305/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Проектор Монитор Колонки Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
325/1	Читальный зал	Столы Стулья Доска Проектор Монитор Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура зачета.

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в форме тестирования и устного собеседования по вопросам теоретического курса. Зачет состоит из проверки практических навыков и теоретической подготовки. На выполнение тестового задания и подготовку теоретических ответов отводится 30 минут. Студент допускается к зачету при условии наличия всех выполненных индивидуальных заданий (сданных ранее на занятиях или предъявленных на зачетном занятии). В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке. Оценка знаний производится по следующей шкале оценивания:

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.

Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков выполнения практических заданий: теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, также это – работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Основы научных исследований

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспертиза и управление недвижимостью**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): д.э.н, профессор, Овсянникова Т.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,2	16,2	16,2	16,2
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся профессиональных исследовательских и аналитических компетенций, необходимых для осуществления научно-исследовательской деятельности, в т.ч. навыков и умений самостоятельного сбора и обработки информации, анализа и синтеза данных, представления результатов исследования и ведения научных дискуссий, работы в научном коллективе и др.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Иностранный язык	
2.1.2	Деловой иностранный язык	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-1.1: Описание сути проблемной ситуации**

Знать:
способы описания проблемной ситуации
Уметь:
сбирать и систематизировать информацию по проблеме, имеет находить источники информации. Способен выработать и обосновать план действий по решению проблемной ситуации
Владеть:
Владеет методами обоснования решения проблемной ситуации. Владеет методами поиска источников научной информации. Владеет методами сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий

УК-1.2: Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними

Знать:
принципы выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними
Уметь:
выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними
Владеть:
способами структурирования проблемной ситуации и выявления причинно-следственных связей

УК-1.3: Сбор и систематизация информации по проблеме

Знать:
знает способы описания проблемной ситуации
Уметь:
сбирать и систематизировать информацию по проблеме, имеет находить источники информации
Владеть:
способами систематизации и обобщения информации о проблеме

УК-1.4: Оценка адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации

Знать:
Методы оценки достоверности информации о проблеме
Уметь:
Оценивать информацию о проблеме
Владеть:
методами проверки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации

УК-1.5: Выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации

Знать:
принципы выбора методов анализа
Уметь:
использовать методы анализа

Владеть:
методами критического анализа и способен выбрать адекватные проблеме методы анализа
УК-1.6: Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации
Знать:
принципы разработки плана действий по решению проблемной ситуации
Уметь:
способен выработать и обосновать план действий по решению проблемной ситуации
Владеть:
владеет знаниями о принципах разработки плана действий по решению проблемной ситуации
УК-1.7: Выбор способа обоснования решения (индукция, дедукция, по аналогии) проблемной ситуации
Знать:
особенности выбора способа обоснования решения проблемной ситуации
Уметь:
использовать способы обоснования решения проблемной ситуации
Владеть:
методами обоснования решения проблемной ситуации
УК-4.1: Поиск источников информации на русском и иностранном языках
Знать:
способы поиска и источники информации на русском и иностранном языках
Уметь:
осуществлять поиск источников информации на русском и иностранном языках
Владеть:
методами поиска источников научной информации
УК-4.2: Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации
Знать:
информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации
Уметь:
использовать современные информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации.
Владеть:
навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации
УК-4.5: Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
Знать:
принципы и методы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
Уметь:
представлять результаты академической и профессиональной деятельности на конференциях, научных мероприятиях
Владеть:
принципами и методами представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
ОПК-2.1: Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
Знать:
методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
Уметь:
использовать методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
Владеть:
методами сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием

информационных технологий

ОПК-2.2: Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте**Знать:**

принципы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

Уметь:

оценить достоверность полученной информации о рассматриваемом объекте

Владеть:

навыками оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

ОПК-2.4: Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации**Знать:**

информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации

Уметь:

использовать информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации.

Владеть:

информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации

ОПК-6.1: Формулирование целей, постановка задачи исследований**Знать:**

особенности формулирования целей, постановки задачи исследований

Уметь:

формулировать цели, ставить задачи исследования

Владеть:

умением формулировать цели

ОПК-6.2: Выбор способов и методик выполнения исследований**Знать:**

способы и методы научных исследований

Уметь:

использовать способы и методики выполнения исследований

Владеть:

способами и методиками выполнения исследований

ОПК-6.3: Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах**Знать:**

особенности составления программы для проведения исследований, определения потребности в ресурсах

Уметь:

составлять программу проведения исследований, определять потребности в ресурсах

Владеть:

умением составлять программу

ОПК-6.4: Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа**Знать:**

особенности составления плана исследования с помощью методов факторного анализа

Уметь:

составлять план исследования с помощью методов факторного анализа

Владеть:

методами факторного анализа

ОПК-6.7: Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности**Знать:**

особенности выполнения и контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности

Уметь:
работать с документами при выполнении исследований
Владеть:
навыками работы с документами при выполнении исследований

ОПК-6.8: Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации

Знать:
особенности документирования результатов исследований, оформления отчётной документации
Уметь:
документировать результаты исследования и оформлять отчеты
Владеть:
навыками документирования результатов исследования и оформления отчетов

ОПК-6.10: Формулирование выводов по результатам исследования

Знать:
особенности формулирования выводов по результатам исследования
Уметь:
формулировать выводы по результатам исследования
Владеть:
навыками формулирования выводов по результатам исследования

ОПК-6.11: Представление и защита результатов проведённых исследований

Знать:
принципы представления и защиты результатов проведённых исследований
Уметь:
представлять и защищать результаты исследований
Владеть:
навыками представления и защиты результатов проведённых исследований

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:
способы описания проблемной ситуации
принципы выявления составляющих проблемной ситуации и связей между ними
знает способы описания проблемной ситуации
Методы оценки достоверности информации о проблеме
принципы выбора методов анализа
принципы разработки плана действий по решению проблемной ситуации
особенности выбора способа обоснования решения проблемной ситуации
способы поиска и источники информации на русском и иностранном языках
информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации
принципы и методы представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
принципы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации
особенности формулирования целей, постановки задачи исследований
способы и методы научных исследований
особенности составления программы для проведения исследований, определения потребности в ресурсах
особенности составления плана исследования с помощью методов факторного анализа
особенности выполнения и контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности
особенности документирования результатов исследований, оформления отчётной документации
особенности формулирования выводов по результатам исследования
принципы представления и защиты результатов проведённых исследований
3.2 Уметь:
собирать и систематизировать информацию по проблеме, имеет находить источники информации. Способен выработать и обосновать план действий по решению проблемной ситуации
выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними
собирать и систематизировать информацию по проблеме, имеет находить источники информации

Оценивать информацию о проблеме
использовать методы анализа
способен выработать и обосновать план действий по решению проблемной ситуации
использовать способы обоснования решения проблемной ситуации
осуществлять поиск источников информации на русском и иностранном языках
использовать современные информационно-коммуникационные технологии для поиска, обработки и представления информации.
представлять результаты академической и профессиональной деятельности на конференциях, научных мероприятиях
использовать методы сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
оценить достоверность полученной информации о рассматриваемом объекте
использовать информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представле-ния информации.
формулировать цели, ставить задачи исследования
использовать способы и методики выполнения исследований
составлять программу проведения исследований, определять потребности в ресурсах
составлять план исследования с помощью методов факторного анализа
работать с документами при выполнении исследований
документировать результаты исследования и оформлять отчеты
формулировать выводы по результатам исследования
представлять и защищать результаты исследований
3.3 Владеть:
Владеет методами обоснования решения проблемной ситуации. Владеет методами поиска источников научной информации. Владеет методами сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
способами структурирования проблемной ситуации и выявления причинно-следственных связей
способами систематизации и обобщения информации о проблеме
методами проверки адекватности и достоверности информации о проблемной ситуации
методами критического анализа и способен выбрать адекватные проблеме методы анализа
владеет знаниями о принципах разработки плана действий по решению проблемной ситуации
методами обоснования решения проблемной ситуации
методами поиска источников научной информации
навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для поиска, обработки и представления информации
принципами и методами представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
методами сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий
навыками оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте
информационно-коммуникационными технологиями для оформления документации и представления информации
умением формулировать цели
способами и методиками выполнения исследований
умением составлять программу
методами факторного анализа
навыками работы с документами при выполнении исследований
навыками документирования результатов исследования и оформления отчетов
навыками формулирования выводов по результатам исследования
навыками представления и защиты результатов проведенных исследований



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65–39–30, факс (3822) 65–25–52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Организация и управление производственной деятельностью

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом	
Учебный план	08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"	
Квалификация	магистр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24,2	24,2	24,2	24,2
Сам. работа	116	116	116	116
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Лукашевич В.Н. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., директор института, Гусаков А.М. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков области организации строительного производства и управления производственной деятельностью, достаточных для квалифицированного решения задач, возникающие в процессе работы на предприятиях строительного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2		
2.2.3	Производственная эксплуатация машин в строительстве	
2.2.4		
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-2.1: Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта****Знать:**

порядок составления разделов проекта

Уметь:

формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты проекта

Владеть:

способностью проектировать основные этапы проекта

УК-2.2: Определение потребности в ресурсах для реализации проекта**Знать:**

подходы к выбору ресурсов проекта

Уметь:

находить материалы по необходимым ресурсам проекта

Владеть:

-

УК-2.3: Разработка плана реализации проекта**Знать:**

особенности составления проекта

Уметь:

разрабатывать цели, задачи, результаты проекта

Владеть:

умением поиска информации

УК-2.4: Контроль реализации проекта**Знать:**

принципы контроля выполнения проекта

Уметь:

использовать критерии и показатели эффективности проекта

Владеть:

-

УК-2.5: Оценка эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке**Знать:**

показатели эффективности проекта

Уметь:

применять показатели к оценке эффективности проекта

Владеть:

-

ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения
--

Знать:

проблемы производственной отрасли

Уметь:

формулировать научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности

Владеть:

-

ОПК-3.2: Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Знать:

примеры решения научно-технических задач в сфере профессиональной деятельности
--

Уметь:

сбирать и систематизировать информацию для решения производственных задач по аналогии с известным положительным опытом
--

Владеть:

-

ОПК-3.3: Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения
--

Знать:

нормативно-техническую документацию и существующие проблемы отрасли

Уметь:

выбирать адекватные пути решения проблем в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения
--

Владеть:

-

ОПК-3.4: Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности
--

Знать:

выбор ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

использовать современные IT инструменты выбора ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности
--

Владеть:

-

ОПК-3.5: Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности
--

Знать:

алгоритмы составления вариантов решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

разрабатывать и обосновывать выбор варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Владеть:

-

ОПК-4.1: Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность
--

Знать:

действующую нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность
--

Уметь:

грамотно использовать нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность
--

Владеть:
-
ОПК-4.2: Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации
Знать:
технику поиска нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации
Уметь:
работать с нормативно-технической информацией для разработки проектной, распорядительной документации
Владеть:
-
ОПК-7.1: Выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией
Знать:
методы стратегического анализа управления строительной организацией
Уметь:
применять на практике методы стратегического анализа управления строительной организацией
Владеть:
-
ОПК-7.2: Выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия
Знать:
состав и иерархию структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия
Уметь:
делать выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия
Владеть:
-
ОПК-7.3: Контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений
Знать:
сущность контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений
Уметь:
осуществлять контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений
Владеть:
-
ОПК-7.4: Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства
Знать:
нормативную и правовую документацию, регламентирующую деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:
выбирать и использовать нормативно-правовую документацию, регламентирующую деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства
Владеть:
-
ОПК-7.5: Выбор нормативных правовых документов и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции
Знать:

перечень нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:
выбирать необходимую нормативную и правовую документацию, регламентирующую деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства
Владеть:
-

ОПК-7.6: Составление планов деятельности строительной организации

Знать:
составление планов деятельности строительной организации
Уметь:
составлять планы деятельности строительной организации
Владеть:
Составлением планов деятельности строительной организации

ОПК-7.7: Оценка возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации

Знать:
примеры эффективных организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации
Уметь:
оценивать потенциал организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации
Владеть:
-

ОПК-7.8: Контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве

Знать:
порядок контроля функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве
Уметь:
осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве
Владеть:
-

ОПК-7.9: Оценка эффективности деятельности строительной организации

Знать:
оценку эффективности деятельности строительной организации
Уметь:
выполнять оценку эффективности деятельности строительной организации
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Цели и задачи проекта, методы организации и управления производственной деятельностью строительного предприятия, состав и содержание организационно-технологической документации, нормативную документацию, регламентирующую деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства
3.1.2	примеры решения научно-технических задач в сфере профессиональной деятельности
3.1.3	методы решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе норматив-но-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения
3.1.4	методы стратегического анализа, необходимые для успешного управления строительной организацией
3.2 Уметь:	
3.2.1	формулировать цели и задачи в сфере организации и управления производственной деятельностью строительного предприятия на основе знания проблем отрасли и опыта их решения, оценивать значимость ожидаемых результатов проекта;

3.2.2	управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
3.2.3	применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
3.2.4	ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения
3.2.5	
3.2.6	использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства
3.2.7	проводить контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценку степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений
3.2.8	производить выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства
3.2.9	управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность
3.2.10	проводить сбор и систематизацию информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере организации и управления производственной деятельностью строительного предприятия
3.2.11	проводить составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности
3.2.12	проводить разработку и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности
3.3	Владеть:
3.3.1	-

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы теории организации						
1.1	Основы теории организации /Лек/	1	2		Л1.7 Л1.9 Л1.8Л2.5 Л2.9 Л2.8Л3.3	0	
1.2	Основы теории организации /Пр/	1	2		Л1.9Л2.5Л3.3	0	
1.3	Основы теории организации /Ср/	1	12		Л1.7 Л1.3 Л1.9 Л1.8Л2.9 Л2.8 Л2.6Л3.7 Л3.1 Л3.5 Л3.2 Л3.8 Э1	0	
	Раздел 2. Календарное планирование строительного производства. Организационно-технологическое проектирование						
2.1	Календарное планирование строительного производства. Организационно-технологическое проектирование /Лек/	1	1		Л1.7Л2.5Л3.3 Э1	0	
2.2	Календарное планирование строительного производства. Организационно-технологическое проектирование /Пр/	1	2		Л1.7 Л1.8Л3.7 Л3.1	0	
2.3	Календарное планирование строительного производства. Организационно-технологическое проектирование /Ср/	1	14		Л3.3 Э1	0	
	Раздел 3. Понятие производственной деятельности и ее основные элементы						

3.1	Понятие производственной деятельности и ее основные элементы /Лек/	1	1		Л1.9Л2.4	0	
3.2	Понятие производственной деятельности и ее основные элементы /Пр/	1	2		Л1.9Л2.4Л3.3	0	
3.3	Понятие производственной деятельности и ее основные элементы /Ср/	1	14		Л1.9Л2.4Л3.3 Э1	0	
	Раздел 4. Производственный процесс и принципы его организации						
4.1	Производственный процесс и принципы его организации /Лек/	1	1		Л1.6 Л1.4Л2.2Л3.4	0	
4.2	Производственный процесс и принципы его организации /Ср/	1	14		Л1.4Л2.3 Л2.2Л3.3	0	
4.3	Производственный процесс и принципы его организации /Пр/	1	2		Л1.4Л2.3Л3.3 Э1	0	
	Раздел 5. Организационная структура производства						
5.1	Организационная структура производства /Лек/	1	0,5		Л1.1Л2.4	0	
5.2	Организационная структура производства /Пр/	1	1		Л1.1Л3.3	0	
5.3	Организационная структура производства /Ср/	1	15		Л1.4Л2.2 Л2.7Л3.3 Л3.6 Э1	0	
	Раздел 6. Управленческая деятельность на предприятиях. Система менеджмента качества						
6.1	Управленческая деятельность на предприятиях. Система менеджмента качества /Лек/	1	0,5		Л1.4Л2.7Л3.6	0	
6.2	Управленческая деятельность на предприятиях. Система менеджмента качества /Пр/	1	1		Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.2Л3.4	0	
6.3	Управленческая деятельность на предприятиях. Система менеджмента качества /Ср/	1	16		Л1.6 Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.2Л3.4 Э1	0	
	Раздел 7. Планирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия						
7.1	Планирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия /Лек/	1	1		Л1.6 Л1.2Л2.1 Л2.3	0	
7.2	Планирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия /Пр/	1	2		Л1.5Л2.1Л3.6	0	
7.3	Планирование производственно-хозяйственной деятельности предприятия /Ср/	1	13		Л1.5Л2.1Л3.6 Э1	0	
	Раздел 8. Стратегия развития предприятия						
8.1	Стратегия развития предприятия /Лек/	1	1		Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.6	0	
8.2	Стратегия развития предприятия /Пр/	1	4		Л1.5 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.6	0	

8.3	Стратегия развития предприятия /Ср/	1	18		Л1.5 Л1.4Л2.1 Л2.7Л3.6 Э1	0	
8.4	консультация /Катт/	1	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Примерные вопросы для опроса:

Дайте определение строительного производства.

Назовите методы организации работ, укажите их преимущества и недостатки.

Укажите преимущества поточного метода организации работ.

Примеры вопросов из контрольной работы

Укажите основные задачи, решаемые в ПОС

Укажите основные задачи, решаемые в ППР

Укажите особенности составления календарного плана строительства

Задача

В результате контроля сроков реализации проекта установлено отклонение от существующего календарного плана.

Разработайте план действий по корректировке реализации проекта в случае, когда по причине природно-климатических условий устройство котлована с использованием в качестве ведущей машины экскаватора (вместимостью ковша 0,25 м³ и Н.вр.=4,5) было остановлено на 12 дней. Режим работы двухсменный. До завершения данного вида работ по календарному графику остается 18 дней. Организация располагает еще одним аналогичным экскаватором и экскаватором с вместимостью ковша 0,8 м³ и Н.вр.=1,1. Рассчитайте варианты корректировки сроков реализации проекта. Выберите лучший по срокам реализации вариант.

Комплексное задание

1. Оцените эффективность деятельности строительного предприятия при реализации организационно-управленческих решений, позволивших сократить продолжительность строительства с 12 до 10 месяцев. Оценку производить по сумме дополнительной прибыли, полученной за счет сокращения накладных расходов строительной организации. Ен (ожидаемая эффективность создаваемого производства, руб/руб.год) составляет 12% . Величина капитала, инвестируемого в производство, составляет 12580,4 тыс. руб.

2. Оцените эффективность деятельности строительного предприятия при реализации организационно-управленческих решений, позволивших сократить продолжительность строительства. Оценку производить по величине экономии накладных расходов строительной организации, полученной за счет сокращения продолжительности строительства жилого здания. Для расчета используйте данные: сумма накладных расходов составила 349,6 тыс. руб.; фактический срок строительства -11 месяцев; расчетный срок строительства 12 месяцев.

Пример теста

Отметьте, какие формы собственности в строительстве:

а-государственная и частная; б-муниципальная и общественная; в-смешанная; г-все перечисленное (+)

Предприятие, организация или лицо, решившее улучшить или создать новую недвижимую собственность в виде зданий и сооружений – это:

а-генподрядчик; б-заказчик (+); в-субподрядчик; г-другое.

ВОПРОСЫ К БИЛЕТАМ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (К ЗАЧЕТУ)

Назовите ученых, внесших наибольший вклад в разработку поточных методов организации работ.

Укажите, какие можно выделить этапы развития поточных методов строительства в нашей стране.

Укажите состав основной исходно-разрешительной документации, представляемой Заказчиком в соответствии с договором на проектирование.

Составление каких документов предусматривает организационно - технологическое проектирование.

5.2. Темы письменных работ

Не планируется

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса.

Контрольные работы

Тесты

Задания

Комплексное задание

Задачи

Вопросы к зачету

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Костюченко, Василий Васильевич, Кудинов, Денис Олегович	Организация, планирование и управление в строительстве: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Феникс, 2006
Л1.2	Абашин, Е. Г.	Технология, организация, планирование и управление строительным производством	Орел: ОрелГАУ, 2013
Л1.3	Прокофьева, Галина Ивановна, Гусаков, Александр Михайлович, Романова, Татьяна Ильинична, Гусакова, Наталья Васильевна	Проектирование объектного стройгенплана строительства высотных и многоэтажных зданий: учебно-методическое пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
Л1.4	Зув, Б.М.	Организация основного производства предприятий строительных материалов, изделий и конструкций: учебное пособие	Москва: Проспект Науки, 2020
Л1.5	Ридель, Л. Н.	Стратегия развития предприятия: учебное пособие	Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018
Л1.6	Прокофьева, Галина Ивановна, Гусаков, Александр Михайлович, Лукашевич, Виктор Николаевич	Разработка объектного строительного генерального плана: [CD-ROM] : учебное пособие	Томск: [б. и.], 2010
Л1.7	Прокофьева, Галина Ивановна, Романова, Татьяна Ильинична, Гусаков, Александр Михайлович, Гусакова, Наталья Васильевна	Календарное планирование строительства высотных и многоэтажных зданий: учебно-методическое пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
Л1.8	Прокофьева, Галина Ивановна, Гусаков, Александр Михайлович, Лукашевич, Виктор Николаевич	Проектирование комплексного календарного сетевого графика строительства объекта: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010
Л1.9	Костюченко, Василий Васильевич, Кудинов, Денис Олегович	Организация, планирование и управление в строительстве: учебное пособие	Ростов-на-Дону: Феникс, 2006
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Серов, Виктор Михайлович	Планирование производственно-хозяйственной деятельности строительных организаций: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022
Л2.2	Даева, Т. В.	Организация и управление производством: практикум	Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016
Л2.3	Ефименко, А. З.	Управление, планирование и регулирование производства строительных изделий и конструкций на предприятиях стройиндустрии	Москва: МИСИ - МГСУ, 2012
Л2.4	Ширшиков, Борис Федорович	Организация, планирование и управление строительством: учебное пособие по направл. 08.03.01 - "Стр-во"	М.: АСВ, 2020
Л2.5	Ширшиков, Борис Федорович	Организация, планирование и управление строительством: учебник для вузов по направлению 08.03.01 - "Стр-во"	М.: Изд-во АСВ, 2016
Л2.6	Сайманова, О. Г.	Организация ремонтно-строительного производства: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.7	Привалов, В. И., Исаев, В. Г., Юров, В. М., Жидкова, Е. А.	Системы менеджмента качества: учебное пособие	Королёв: МГОТУ, 2017
Л2.8	Сотникова, Ольга Анатольевна, Салогуб, Леонид Павлович, Богатова, Татьяна Васильевна, Кузнецов, Роман Николаевич	Планирование и организация строительства в сложных условиях: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л2.9	Иванов, Игорь Николаевич, Беяев, Андрей Михайлович, Мозговой, Александр Иванович, Кокорева, Татьяна Викторовна, Крылов, Александр Николаевич, Лобачев, Виталий Владимирович	Организация производства. Практикум: Учебное пособие Для СПО	Москва: Юрайт, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1		Организация строительства объектов "под ключ": метод. рек.	[б.м.]: [б. и.], [1989]
ЛЗ.2	Коклюгина,, Л. А., Коклюгин,, А. В.	Технология и организация строительства высотных многофункциональных зданий: учебно-методическое пособие	Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017
ЛЗ.3	ТИСИ	Организация и планирование проектирования и строительства: метод. указания	Томск: ТИСИ, 1991
ЛЗ.4	Магер, Владимир Евстафьевич	Управление качеством: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2020
ЛЗ.5	Сайманова,, О. Г.	Организация жилищно-коммунального комплекса: учебно- методическое пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016
ЛЗ.6	Плясунков, А. В.	Планирование на предприятии: учебно-методическое пособие для направления специальности 1-27 01 01-01 экономика и организация производства (машиностроение)	Минск: БНТУ, 2016
ЛЗ.7	ТИСИ	Организация и планирование проектирования и строительства: метод. указания	Томск: ТИСИ, 1991
ЛЗ.8	Сергеева,, А. Ю., Мясищев,, Р. Ю., Мясищев,, Ю. В., Сергеев,, Ю. Д.	Организация и управление строительным производством: учебно-методическое пособие	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	организация и управление производственной деятельностью
----	---

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Foxit Reader
6.3.1.4	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.5	Mozilla Firefox
6.3.1.6	OpenOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации - http://pravo.gov.ru /Справочная правовая система «Консультант Плюс»
6.3.2.2	Сайт Минстроя России. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/
6.3.2.3	База данных Research Papers in Economics (коллекция электронных научных публикаций по экономике включает библиографические
6.3.2.4	описания публикаций, статей, книг и других информационных ресурсов) - https://edirc.repec.org/data/derasru.html

6.3.2.5	Компьютерная справочная система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/
6.3.2.6	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.garant.ru/
6.3.2.7	Научная электронная библиотека eLIBRARY. RU [Электронный ресурс] . – Режим до-ступа: eLIBRARY. RU
6.3.2.8	База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент - https://www.cfin.ru/rubricator.shtml Федеральный образовательный портал «Экономика Социология. Менеджмент» - http://ecsocman.hse.ru
6.3.2.9	Электронно-библиотечная система «Знаниум» [Электронный ресурс]. Режим досту-па: http://znanium.com/catalog/
6.3.2.10	Электронная библиотечная система «Научно-техническая библиотека (НТБ ТГАСУ)» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://old.tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/
6.3.2.11	
6.3.2.12	
6.3.2.13	
6.3.2.14	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
211/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
204/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
209/10	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска	Kaspersky Internet Security Google Chrome LibreOffice Microsoft Office Pro 2010 Гранд-Смета 2018 версия 9.0.4 Microsoft Visual C++	г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура зачета

Формой промежуточной аттестации является недифференцированный зачет, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 45 минут.

Зачтено выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено

Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательны оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем,

выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Организация и управление производственной деятельностью

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом
Учебный план	08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"
Квалификация	магистр
Форма обучения	заочная
Программу составил(и):	д.т.н., профессор, Лукашевич В.Н.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24,2	24,2	24,2	24,2
Сам. работа	116	116	116	116
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков области организации строительного производства и управления производственной деятельностью, достаточных для квалифицированного решения задач, возникающие в процессе работы на предприятиях строительного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2		
2.2.3	Производственная эксплуатация машин в строительстве	
2.2.4		
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-2.1: Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта****Знать:**

порядок составления разделов проекта

Уметь:

формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты проекта

Владеть:

способностью проектировать основные этапы проекта

УК-2.2: Определение потребности в ресурсах для реализации проекта**Знать:**

подходы к выбору ресурсов проекта

Уметь:

находить материалы по необходимым ресурсам проекта

Владеть:

-

УК-2.3: Разработка плана реализации проекта**Знать:**

особенности составления проекта

Уметь:

разрабатывать цели, задачи, результаты проекта

Владеть:

умением поиска информации

УК-2.4: Контроль реализации проекта**Знать:**

принципы контроля выполнения проекта

Уметь:

использовать критерии и показатели эффективности проекта

Владеть:

-

УК-2.5: Оценка эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке**Знать:**

показатели эффективности проекта

Уметь:

применять показатели к оценке эффективности проекта

Владеть:

-

ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения
--

Знать:

проблемы производственной отрасли

Уметь:

формулировать научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности

Владеть:

-

ОПК-3.2: Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Знать:

примеры решения научно-технических задач в сфере профессиональной деятельности
--

Уметь:

собирать и систематизировать информацию для решения производственных задач по аналогии с известным положительным опытом

Владеть:

-

ОПК-3.3: Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения
--

Знать:

нормативно-техническую документацию и существующие проблемы отрасли

Уметь:

выбирать адекватные пути решения проблем в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения
--

Владеть:

-

ОПК-3.4: Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности
--

Знать:

выбор ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

использовать современные IT инструменты выбора ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности
--

Владеть:

-

ОПК-3.5: Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности
--

Знать:

алгоритмы составления вариантов решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

разрабатывать и обосновывать выбор варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Владеть:

-

ОПК-4.1: Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность
--

Знать:

действующую нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность
--

Уметь:

грамотно использовать нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность
--

Владеть:
-
ОПК-4.2: Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации
Знать:
технику поиска нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации
Уметь:
работать с нормативно-технической информацией для разработки проектной, распорядительной документации
Владеть:
-
ОПК-7.1: Выбор методов стратегического анализа управления строительной организацией
Знать:
методы стратегического анализа управления строительной организацией
Уметь:
применять на практике методы стратегического анализа управления строительной организацией
Владеть:
-
ОПК-7.2: Выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия
Знать:
состав и иерархию структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия
Уметь:
делать выбор состава и иерархии структурных подразделений управления строительной организации, их полномочий и ответственности, исполнителей, механизмов взаимодействия
Владеть:
-
ОПК-7.3: Контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений
Знать:
сущность контроля процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений
Уметь:
осуществлять контроль процесса выполнения подразделениями установленных целевых показателей, оценка степени выполнения и определение состава координирующих воздействий по результатам выполнения принятых управленческих решений
Владеть:
-
ОПК-7.4: Выбор нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства
Знать:
нормативную и правовую документацию, регламентирующую деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:
выбирать и использовать нормативно-правовую документацию, регламентирующую деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства
Владеть:
-
ОПК-7.5: Выбор нормативных правовых документов и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции
Знать:

перечень нормативной и правовой документации, регламентирующей деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства

Уметь:

выбирать необходимую нормативную и правовую документацию, регламентирующую деятельность организации в области строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства

Владеть:

-

ОПК-7.6: Составление планов деятельности строительной организации**Знать:**

составление планов деятельности строительной организации

Уметь:

составлять планы деятельности строительной организации

Владеть:

Составлением планов деятельности строительной организации

ОПК-7.7: Оценка возможности применения организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации**Знать:**

примеры эффективных организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации

Уметь:

оценивать потенциал организационно-управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации

Владеть:

-

ОПК-7.8: Контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве**Знать:**

порядок контроля функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве

Уметь:

осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве

Владеть:

-

ОПК-7.9: Оценка эффективности деятельности строительной организации**Знать:**

оценку эффективности деятельности строительной организации

Уметь:

выполнять оценку эффективности деятельности строительной организации

Владеть:

-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

порядок составления разделов проекта

подходы к выбору ресурсов проекта

особенности составления проекта

принципы контроля выполнения проекта

показатели эффективности проекта

проблемы производственной отрасли

примеры решения научно-технических задач в сфере профессиональной деятельности

нормативно-техническую документацию и существующие проблемы отрасли

выбор ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

алгоритмы составления вариантов решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

действующую нормативно-правовую документацию, регламентирующую профессиональную деятельность

[illegible]

-
-
-
-
Составлением планов деятельности строительной организации
-
-
-



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65–39–30, факс (3822) 65–25–52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Планирование технического эксперимента рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	16	8	16
Практические	12	32	12	32
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2		0,2	
Итого ауд.	21	49	21	49
Контактная работа	21,2	49	21,2	49
Сам. работа	155	131	155	131
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	180	183,8	180	183,8

Программу составил(и):

к.ф.м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Иванников П.А. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	
1.2	Освоение методов математической статистики для практического приенения при проектировании, контроле, диагностике и обслуживании строительного-дорожных машин

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Знание основ математического анализа, владение программами Excel, Microsoft Office, элементарными методами обработки результатов эксперимента
2.1.2	Численные методы
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа
2.2.2	Б1.В.05 Технические средства диагностики

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1.1: Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	
Знать:	
- Основные законы физики и механики, лежащие в основе процессов деформации и разрушения конструкционных материалов; - Свойства металлов и сплавов, используемых в подъемно-транспортных машинах; - Классификацию режимов нагружения и характер деформаций металлических конструкций.	
Уметь:	
- Анализировать физические процессы, происходящие в элементах конструкции при нагрузках; - Выбирать подходящие модели поведения материалов для заданных условий эксплуатации; - Рассчитывать напряжения и деформации в металлоконструкциях методом конечных элементов.	
Владеть:	
Владеть знаниями и навыками применения фундаментальных законов , описывающих изучаемый процесс или явление	

ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	
Знать:	
- Основные уравнения теории упругости и пластичности, используемые для описания процессов деформации и разрушения металла; - Физические характеристики материалов, важные для точного моделирования (модуль Юнга, коэффициент Пуассона, предел прочности и др.); - Понятие начального и граничного условий в моделях механических систем.	
Уметь:	
- Строить математические модели, включающие дифференциальные уравнения и алгебраические соотношения, описывающие поведение металлоконструкций; - Задавать корректные начальные и граничные условия для моделирования конкретных процессов и явлений; - Оценивать адекватность построенных моделей и необходимость введения поправочных коэффициентов.	
Владеть:	
Владеть методами составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	

ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Знать математический аппарат и методы моделирования	
Уметь:	
Уметь проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
Владеть:	
Владеть способностью оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	
---	--

Знать:
Знать типовые задачи теории оптимизации в области планирования, контроля процессов монтажа, испытаний, обкатки и эксплуатации строительных машин и механизмов
Уметь:
Уметь решать типовые задачи теории оптимизации в области планирования, контроля процессов монтажа, испытаний, обкатки и эксплуатации строительных машин и механизмов
Владеть:
Владеть способами решения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

Знать:
- Критерии достоверности информации (авторитетность источника, подтверждение факта несколькими источниками, отсутствие противоречий и очевидных ошибок). - Методы и инструменты проверки подлинности и достоверности информации. - Признаки ненадежной или ложной информации.
Уметь:
- Оценивать качество источников информации и их репутацию. - Привлекать разнообразные доказательства и факты для подтверждения истинности информации. - Интерпретировать полученные данные и отделять заслуживающие доверие сведения от сомнительных.
Владеть:
Владеть способностью проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте и навыками критического мышления и аналитического анализа.

ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

Знать:
Знать средства прикладного программного обеспечения
Уметь:
Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
Владеть способностью использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знает методы и законы математической статистики и их применение к конкретным задачам прикладной, исследовательской и производственной деятельности
3.2	Уметь:
3.2.1	Умеет собирать и систематизировать информацию, выявлять проблему и решать прикладные задачи прикладного, научного и производственного характера.
3.3	Владеть:
3.3.1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, проводить технический эксперимент для решения профессиональных проблем; вести планирование и контроль процессов монтажа, испытаний, обкатки и эксплуатации строительных машин и механизмов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1						
1.1	Введение. Экспериментальные исследования, теория размерностей Корреляционный и регрессионный анализ /Лек/	2	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.1	0	
1.2	. Обработка результатов эксперимента, построение графической зависимости по данным проведенного эксперимента. /Пр/	2	4		Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.1	0	

1.3	Методика экспериментальных исследований. /Лек/	2	2		Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э2	0	
1.4	Расчет параметров линейной регрессии, построение уравнение регрессии по полученным экспериментальным данным /Пр/	2	6		Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э2	0	
1.5	Однофакторный эксперимент. Обработка экспериментальных данных. Метод наименьших квадратов /Лек/	2	2		Л1.3Л2.1Л3. 1 Э2	0	
1.6	Расчет параметров степенной регрессии, построение графической практической и теоретической зависимости по результатам обработки экспериментальных данных. /Пр/	2	6		Л1.3Л2.1Л3. 1 Э2	0	
1.7	Применение дисперсионного анализа к обработке экспериментальных данных. /Лек/	2	2		Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э2	0	
1.8	Расчет параметров регрессии равносторонней гиперболы по данным проведенного эксперимента, построение графической зависимости. /Пр/	2	6		Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.1	0	
1.9	Полнофакторный эксперимент: 1. Условия проведения эксперимента, матрица планирования и результаты опытов. 2. Уравнение регрессии, расчет коэффициентов при изменяемых параметрах, определение адекватности принятой модели /Лек/	2	4		Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э2	0	
1.10	Расчет коэффициентов уравнения регрессии при полнофакторном эксперименте /Пр/	2	6		Л1.2Л2.1Л3. 2 Э2	0	
1.11	Исследование напряженного состояния металлоконструкций методом тензометрирования. Расчет балки равного сопротивления /Пр/	2	4		Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1	0	
1.12	Измерительная аппаратура, тензодатчики, принципиальная схема тензометрического устройства для измерения усилий. /Лек/	2	2		Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1	0	
1.13	Расчет параметров регрессии по результатам испытаний. /Курс пр/	2	1		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э2	0	
1.14	По всем темам раздела /Ср/	2	131		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСОБЕННОСТЕЙ КОМПЕТЕНЦИЙ

Вариант 1

Компетенция ОПК-1 (Теоретические основы и математический аппарат)

- (Базовый) Какая величина характеризует ширину доверительного интервала оценки среднего значения?
А) Объем выборки
Б) Среднеквадратическое отклонение (стандартная ошибка)
В) Медиана
Г) Коэффициент вариации
Правильный ответ: Б) Среднеквадратическое отклонение (стандартная ошибка).
- (Базовый) В полном факторном эксперименте типа 2^k количество опытов 2^N вычисляется как:

А) k^2

Б) $2 + k$

В) 2^k

Г) $k!$

Правильный ответ: В) 2^k .

3. (Повышенный) При проверке адекватности модели с помощью критерия Фишера (F -критерий), нулевая гипотеза отвергается, если расчетное значение $F_{\text{расч}}$:

А) Меньше табличного $F_{\text{табл}}$

Б) Равно нулю

В) Больше табличного $F_{\text{табл}}$

Г) Равно единице

Правильный ответ: В) Больше табличного $F_{\text{табл}}$.

4. (Повышенный) Что оценивает коэффициент детерминации R^2 в регрессионном анализе?

А) Долю дисперсии зависимой переменной, объясненную моделью

Б) Тесноту нелинейной связи

В) Смещение оценок коэффициентов

Г) Уровень значимости свободного члена

Правильный ответ: А) Долю дисперсии зависимой переменной, объясненную моделью.

5. (Высокий) Какое свойство матрицы планирования ПФЭ 2^k позволяет оценивать коэффициенты регрессии независимо друг от друга?

А) Симметричность

Б) Ортогональность

В) Нормировка

Г) Композиционность

Правильный ответ: Б) Ортогональность.

6. (Высокий) В чем заключается суть метода крутого восхождения (метод Бокса-Уилсона)? А) Поиск оптимума путем случайного варьирования факторов

Б) Последовательное изменение уровней факторов пропорционально коэффициентам регрессии линейной модели

В) Использование только квадратичных моделей

Г) Полный перебор всех возможных комбинаций факторов

Правильный ответ: Б) Последовательное изменение уровней факторов пропорционально коэффициентам регрессии линейной модели.

7. (Базовый) Какой закон распределения чаще всего используется для описания погрешностей прямых измерений при отсутствии систематических ошибок?

А) Равномерный

Б) Пуассона

В) Нормальный (Гаусса)

Г) Экспоненциальный

Правильный ответ: В) Нормальный (Гаусса).

8. (Повышенный) Для чего применяется критерий Кохрена в планировании эксперимента? А) Для проверки однородности (равенства) дисперсий в параллельных опытах Б) Для сравнения средних значений трех и более групп В) Для проверки нормальности распределения остатков Г) Для определения объема выборки

Правильный ответ: А) Для проверки однородности (равенства) дисперсий в параллельных опытах.

9. (Высокий) Что такое «смешивание эффектов» (aliasing) в дробном факторном эксперименте? А) Невозможность разделить влияние основного фактора и взаимодействия из-за сокращения числа опытов Б) Увеличение ошибки опыта В) Линейная зависимость между факторами Г) Случайное дублирование строк в матрице

Правильный ответ: А) Невозможность разделить влияние основного фактора и взаимодействия из-за сокращения числа опытов.

10. (Базовый) Как называется область изменения факторов, внутри которой проводится эксперимент? А) Граница Парето Б) Область определения функции В) Локальная подобласть исследования (область эксперимента) Г) Пространство состояний

Правильный ответ: В) Локальная подобласть исследования (область эксперимента).

Компетенция ОПК-2: Поиск, анализ и критическое осмысление информации

1. (Базовый) Где следует искать официальные протоколы испытаний шин для строительной техники?

А) На форумах джиперов

Б) В каталогах производителей (Michelin, Bridgestone) и базах данных сертификации ЕЭК ООН

В) В прогнозе погоды

Правильный ответ: Б) В каталогах производителей (Michelin, Bridgestone) и базах данных сертификации ЕЭК ООН.

2. (Базовый) При поиске кинематики рулевого управления шарнирно-сочлененной машины основной упор следует делать на изучение:

А) Художественных фильмов про стройку

Б) Патентной документации на конструкции полурам и гидроцилиндров поворота

Правильный ответ: Б) Патентной документации на конструкции полурам и гидроцилиндров поворота.

3. (Повышенный) Для поиска методов предиктивной (прогнозной) диагностики трансмиссии SDLG/BULLG необходимо использовать термины:

А) "как починить коробку"

Б) "oil change manual"

В) "predictive maintenance" AND "transmission health monitoring" AND "heavy duty drivetrain"

Г) "купить запчасти недорого"

Правильный ответ: В) "predictive maintenance" AND "transmission health monitoring" AND "heavy duty drivetrain".

4. (Повышенный) Что такое наукометрический показатель h -index автора статьи о рабочих процессах скрепера?

А) Возраст ученого

Б) Индекс Хирша: количество статей (h), процитированных не менее h раз каждая

В) Количество страниц в его книге

Правильный ответ: Б) Индекс Хирша: количество статей (h), процитированных не менее h раз каждая.

5. (Высокий) В статье приводится модель износа шины скального самосвала. Коэффициент детерминации $R^2=0,95$, но остатки модели растут пропорционально пробегу. Ваш вывод:

А) Модель отличная

Б) Модель имеет систематическую ошибку (drift): она хорошо описывает общую тенденцию, но теряет точность на больших интервалах времени/пробега, требуется введение нелинейности

В) Нужно сменить резину

Г) Авторы использовали слишком мощный компьютер

Правильный ответ: Б) Модель имеет систематическую ошибку (drift): она хорошо описывает общую тенденцию, но теряет точность на больших интервалах времени/пробега, требуется введение нелинейности.

6. (Высокий) Утверждение «Роботизированный каток уплотняет грунт быстрее человека». Для превращения этого в научно-техническую информацию необходимо:

А) Поверить на слово

Б) Найти количественные показатели: скорость укладки ($m^3/ч$), коэффициент уплотнения (k_{com}), количество проходов и стоимость машино-часа для сравнения ROI

Правильный ответ: Б) Найти количественные показатели: скорость укладки ($m^3/ч$), коэффициент уплотнения (k_{com}), количество проходов и стоимость машино-часа для сравнения ROI.

7. (Базовый) Для представления зависимости температуры выхлопных газов от оборотов двигателя используется:

А) Круговая диаграмма

Б) Точечная диаграмма рассеяния (Scatter plot) с линией тренда

В) Набор случайных точек

Г) Текстовое описание «горячо»

Правильный ответ: Б) Точечная диаграмма рассеяния (Scatter plot) с линией тренда.

8. (Повышенный) При поиске характеристик насос-дозаторов AdBlue для строительных машин патентный поиск важен, так как:

А) Насосы очень красивые

Б) Технологии точного дозирования реагентов (SCR) являются зоной высокой конкуренции и защищаются патентами Bosch/Denso

В) Патенты выдают всем желающим

Правильный ответ: Б) Технологии точного дозирования реагентов (SCR) являются зоной высокой конкуренции и защищаются патентами Bosch/Denso.

9. (Высокий) Сравнение ресурса гидромолота по данным завода-изготовителя и независимой экспертизы. Ключевой аспект анализа:

А) Сравнение логотипов компаний

Б) Анализ методики подсчета моточасов: завод считает чистое время ударов, экспертиза — календарное время смены с учетом простоев и холостых срабатываний

В) Цвет покраски молота

Г) Длина шлангов высокого давления

Правильный ответ: Б) Анализ методики подсчета моточасов: завод считает чистое время ударов, экспертиза — календарное время смены с учетом простоев и холостых срабатываний.

10. (Базовый) Расширение файла .stl, часто встречающееся при поиске 3D-моделей запчастей СДМ, предназначено для:

А) Прослушивания аудио

Б) Аддитивного производства (3D-печати) и триангуляции поверхностей деталей

В) Написания кода программы

Г) Хранения паролей

Правильный ответ: Б) Аддитивного производства (3D-печати) и триангуляции поверхностей деталей.

Вариант 2

Компетенция ОПК-1 (Теоретические основы и математический аппарат)

1. (Базовый) Какая характеристика выборки измеряет среднюю величину отклонения значений от их среднего арифметического? А) Размах Б) Выборочная дисперсия (или среднеквадратическое отклонение) В) Мода Г) Эксцесс

Правильный ответ: Б) Выборочная дисперсия (или среднеквадратическое отклонение).

2. (Базовый) В уравнении парной линейной регрессии $y = a + bx$, коэффициент b показывает: А) Значение y при $x=0$ Б) На сколько единиц изменится y при увеличении x на одну единицу В) Суммарную ошибку модели Г) Угол наклона оси абсцисс

Правильный ответ: Б) На сколько единиц изменится y при увеличении x на одну единицу.

3. (Повышенный) Центральные композиционные планы (ЦКП) используются для: А) Проверки только линейных эффектов Б) Построения полиномов второго порядка (аппроксимация поверхности отклика) В) Снижения стоимости химических реактивов Г) Исключения рандомизации

Правильный ответ: Б) Построения полиномов второго порядка (аппроксимация поверхности отклика).

4. (Повышенный) Какое распределение используется для проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух выборок малого объема? А) Распределение Стюдента (t -распределение) Б) Распределение Фишера (F -распределение) В) Распределение хи-квадрат (χ^2) Г) Распределение Лапласа
Правильный ответ: Б) Распределение Фишера (F -распределение).
5. (Высокий) Если в дробном факторном эксперименте разрешающая способность плана равна III, какой эффект гарантированно смешан с основными факторами? А) Свободный член Б) Двухфакторные взаимодействия В) Четырехфакторные взаимодействия Г) Чистая ошибка
Правильный ответ: Б) Двухфакторные взаимодействия.
6. (Высокий) Какова размерность ротатабельного центрального композиционного плана? А) План обеспечивает одинаковую дисперсию предсказания во всех точках, равноудаленных от центра Б) План требует меньше всего опытов В) План всегда симметричен относительно нуля Г) План использует только целочисленные уровни
Правильный ответ: А) План обеспечивает одинаковую дисперсию предсказания во всех точках, равноудаленных от центра.
7. (Базовый) Сумма весов при расчете средневзвешенного значения должна быть равна: А) Нулю Б) Единице В) Обьему выборки Г) Дисперсии
Правильный ответ: Б) Единице.
8. (Повышенный) Как называется процедура искусственного введения случайности в порядок проведения опытов для защиты от неконтролируемых дрейфов условий? А) Блокирование Б) Рандомизация В) Репликация Г) Кодирование
Правильный ответ: Б) Рандомизация.
9. (Высокий) В чем заключается принцип экономии (принцип Парето) применительно к отбору значимых коэффициентов регрессии? А) Оставлять все коэффициенты, включая незначимые Б) Удалять факторы, начиная с тех, у которых наименьший по модулю t -критерий Стюдента В) Всегда оставлять свободный член Г) Удалять самый дорогой в реализации фактор
Правильный ответ: Б) Удалять факторы, начиная с тех, у которых наименьший по модулю t -критерий Стюдента.
10. (Базовый) Что проверяется с помощью критерия Шапиро-Уилка? А) Равенство средних Б) Нормальность распределения данных В) Однородность дисперсий Г) Наличие тренда во времени
Правильный ответ: Б) Нормальность распределения данных.

Компетенция ОПК-2: Поиск, анализ и критическое осмысление информации

. (Базовый) Английский термин Telematics применительно к парку СДМ означает:

- А) Изучение далеких планет
Б) Удаленный сбор и передачу данных о местоположении, состоянии и работе техники (мониторинг парка)
В) Телевидение на стройке
Г) Телефонную связь

Правильный ответ: Б) Удаленный сбор и передачу данных о местоположении, состоянии и работе техники (мониторинг парка).

12. (Повышенный) Почему использование учебника по термодинамике 1970-х годов для изучения современных двигателей Stage V/Tier 4 Final недостаточно?

- Б) Современные двигатели используют сложные системы очистки (EGR, SCR, DPF), физико-химические процессы которых не описаны в старых книгах
А) Раньше бумага была качественнее
В) Законы физики изменились

Правильный ответ: Б) Современные двигатели используют сложные системы очистки (EGR, SCR, DPF), физико-химические процессы которых не описаны в старых книгах.

13. (Высокий) При использовании LIDAR-сканирования для контроля геометрии отвала автогрейдера в реальном времени необходимо учесть:

- А) Облачность
Б) Вибрации кабины, влияющие на точность позиционирования луча, и необходимость фильтрации отражений от пыли/пара в воздухе
В) Настроение оператора

Правильный ответ: Б) Вибрации кабины, влияющие на точность позиционирования луча, и необходимость фильтрации отражений от пыли/пара в воздухе.

14. (Базовый) Что делает функция «Цитируется в» (Cited by) в Google Scholar при чтении статьи о надежности экскаваторов?

- А) Показывает список более поздних научных работ, которые опираются на данную статью
Б) Показывает цену статьи
В) Удаляет статью
Г) Переводит текст

Правильный ответ: А) Показывает список более поздних научных работ, которые опираются на данную статью.

15. (Повышенный) Чем отличается технический отчет полигонных испытаний КАМАЗ от пресс-релиза компании?

- Б) Отчет содержит графики расхода топлива под нагрузкой, частоту отказов по узлам и выводы комиссий, обеспечивая объективность
А) Отчет длиннее
В) В пресс-релизе больше красивых слов
Г) Ничем

Правильный ответ: Б) Отчет содержит графики расхода топлива под нагрузкой, частоту отказов по узлам и выводы комиссий, обеспечивая объективность.

16. (Высокий) Выбор материала для футеровки кузова карьерного самосвала. Критерии анализа источников:

- А) Только цвет материала
 Б) Сопоставление ударной вязкости, твердости по Шору и стоимости жизненного цикла (LCC) различных сталей (Hardox, Quard) по независимым тестам
 В) Совет друга
 Г) Наличие материала на ближайшем складе

Правильный ответ: Б) Сопоставление ударной вязкости, твердости по Шору и стоимости жизненного цикла (LCC) различных сталей (Hardox, Quard) по независимым тестам.

17. (Базовый) ИСС «Гарант» или «Кодекс» в контексте планирования эксперимента с СДМ позволяют найти:

- А) Прогноз курса валют
 Б) Действующие Федеральные нормы и правила (ФНП) в области промышленной безопасности для объектов открытых горных работ

Правильный ответ: Б) Действующие Федеральные нормы и правила (ФНП) в области промышленной безопасности для объектов открытых горных работ.

18. (Повышенный) При поиске смазочных материалов для централизованной системы смазки (ЦСС) литейного крана важно анализировать не только вязкость, но и:

- А) Запах смазки
 Б) Класс NLGI (пенетрацию), наличие твердых присадок (графит, MoS_2) и совместимость с уплотнительными материалами шлангов ЦСС
 В) Цвет бочки

Правильный ответ: Б) Класс NLGI (пенетрацию), наличие твердых присадок (графит, MoS_2) и совместимость с уплотнительными материалами шлангов ЦСС.

19. (Высокий) Анализ видеоданных с камер кругового обзора (SVM) самосвала для предотвращения наездов. Проблема представления информации:

- А) Камера грязная
 Б) Огромный объем сырых пиксельных данных требует алгоритмического сжатия и выделения контуров препятствий (компьютерное зрение) для формирования сигнала тревоги
 В) Экран маленький

Правильный ответ: Б) Огромный объем сырых пиксельных данных требует алгоритмического сжатия и выделения контуров препятствий (компьютерное зрение) для формирования сигнала тревоги.

20. (Базовый) Английский термин Payload применительно к самосвалу означает:

- А) Полную массу автомобиля
 Б) Полезную грузоподъемность (массу перевозимого груза)
 В) Мощность двигателя
 Г) Объем топливного бака

Правильный ответ: Б) Полезную грузоподъемность (массу перевозимого груза).

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА и краткие ответы:

1. Что такое выборка случайных величин?

Ответ: Конечная совокупность значений ($x_1, x_2, \dots, x_n$), полученных в результате n независимых наблюдений над случайной величиной

2. Что такое объем выборки?

Ответ: Число элементов (наблюдений) в выборке, обозначаемое как n .

3. Что такое размах выборки?

Ответ: Разность между максимальным и минимальным значениями в выборке: $R = x_{\max} - x_{\min}$

4. Что такое статистика?

Ответ: Любая функция от результатов выборочных наблюдений, значение которой не зависит от неизвестных параметров генеральной совокупности.

5. Как строится эмпирическая функция распределения?

Ответ: Функция $F^*(x)$, определяющая для каждого значения x относительную частоту события $\{X < x\}$ в данной выборке: $F^*(x) = n_x/n$, где n_x — число вариантов меньше x .

6. Приведите формулу для вычисления выборочного среднего.

Ответ: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

7. Приведите формулу для вычисления выборочной дисперсии.

Ответ: Для несмещенной оценки: $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$. Для смещенной оценки: $\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$.

8. Как зависит точность оценки среднего от размаха выборки?

Ответ: Прямая зависимость: чем больше размах (при неизменном объеме выборки), тем выше вариабельность данных и ниже точность оценки среднего значения.

9. Что такое статистическая гипотеза?

Ответ: Всякое утверждение о виде или параметрах закона распределения случайной величины, которое требует проверки на основании выборочных данных.

10. Что такое равноточные измерения?

Ответ: Измерения, выполненные в одинаковых условиях приборами одной точности, результаты которых имеют одинаковую дисперсию $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2$.

11. Что такое неравноточные измерения?

Ответ: Измерения, имеющие различную степень надежности (разные дисперсии погрешностей). Обычно возникают при использовании разных приборов или условий наблюдения.

12. Как оценивается среднее значение и дисперсия при равноточных измерениях?

Ответ: Среднее — как простое арифметическое всех результатов; дисперсия — по стандартной формуле с делителем (n-1).

13. Как оценивается среднее значение и дисперсия при неравноточных измерениях?

Ответ: Среднее — как средневзвешенное значение (весами выступают обратные дисперсии); общая дисперсия рассчитывается через взвешенную сумму квадратов отклонений.

14. Приведите примеры статистических гипотез.

Ответ:

- Нулевая гипотеза о равенстве средних двух групп ($H_0: \mu_1 = \mu_2$).
- Гипотеза о соответствии распределения нормальному закону.
- Гипотеза об отсутствии корреляционной связи ($H_0: r = 0$).

15. Уравнение регрессии – что это?

Ответ: Эмпирическая формула (математическая модель), описывающая статистическую зависимость среднего значения зависимой переменной от значений независимой переменной.

16. Приведите пример записи линейного уравнения регрессии.

Ответ: $y = a + bx + \epsilon$, где a — свободный член, b — коэффициент наклона, ϵ — случайная ошибка.

17. Как выглядит линейное уравнение регрессии на графике?

Ответ: В виде прямой линии, проведенной среди точек корреляционного поля так, чтобы сумма квадратов расстояний от точек до этой линии была минимальной.

18. Коэффициенты уравнения регрессии.

Ответ: Параметры модели (a и b), которые определяют точку пересечения прямой с осью ординат (a) и угол наклона прямой к оси абсцисс (b). Оцениваются методом наименьших квадратов.

19. Что такое регрессия?

Ответ: Статистический метод исследования зависимости одной зависимой переменной от одной или нескольких независимых переменных.

20. Что такое линейная регрессия?

Ответ: Вид регрессионного анализа, в котором зависимость между переменными аппроксимируется линейной функцией (прямой линией).

21. Как будет выглядеть график линейного уравнения регрессии, если первый член равен 0? Ответ: График представляет собой прямую линию, проходящую строго через начало координат (точку $[0; 0]$).

5.2. Темы письменных работ

КР- Расчет параметров регрессии по результатам испытаний.

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

1. Проводился эксперимент по влиянию толщины срезаемой стружки при блокированном резании на усилие разрушения мерзлого грунта. Получены следующие средние значения параметров при трех кратном их повторении

PZ, кН	Y	0,4	0,7	1,2	1,7	2,0
h, мм	X	5,0	10	15	20	30

Необходимо: построить график функции $Y = f(X)$; определить средние значения параметров Y и X ; рассчитать среднеквадратическое отклонение σ_X и σ_Y ; определить коэффициенты в уравнении регрессии при условии что зависимость имеет линейный характер; рассчитать среднюю ошибку аппроксимации. Сделать вывод по полученным результатам.

2. В результате проведения эксперимента изменяемый параметр имел следующие значения $X_{i,j}$ - 10,3;11;12,9; 10,2; 11,8; 12,4. Необходимо рассчитать среднее значение параметра и дисперсию. Дать пояснения по изменению параметра.

3. Производились измерения партии диаметров валов, получены следующие результаты измерений 11,2; 11,4; 11,8; 11,0; 12,2; 12,3; 12,5; 12,7; 12,6;12,8; 12,8; 12,4; 12,9; 13,3;13,0; 13,4; 11,0;13,1;13,2, рассчитать среднее значение диаметра, дисперсию и среднеквадратическое отклонение, начертить схему разброса значений относительно среднего диаметра. Сделать необходимые пояснения.

4. Проводился эксперимент по изучению износа резцов от твердости армирующей пластинки при резании мерзлого грунта. Необходимо построить график $Y = f(X)$, определить среднее значение параметров, среднеквадратическое отклонение, дисперсию по полученным данным.

ИЮ	Y	1,6;1,5;1,62	0,58;0,65;0,60	0,23;0,25;0,20	0,16;0,17;0,16	0,08;0,07;0,08
		0,04;0,05;0,45				
NV	X	9;8,5;10,2	11;10,5;11,5	13;12;13,5	15;14,5;15,5	17;16;17 18;17;18,5

5. Проводился эксперимент по изучению износа резцов от твердости армирующей пластинки при резании мерзлого грунта. Необходимо определить среднее значение параметров, среднеквадратическое отклонение, дисперсию по полученным данным, определить вид уравнения регрессии.

ИЮ	Y	1,6;1,5;1,62	0,58;0,65;0,60	0,23;0,25;0,20	0,16;0,17;0,16	0,08;0,07;0,08
		0,04;0,05;0,45				
NV	X	9;8,5;10,2	11;10,5;11,5	13;12;13,5	15;14,5;15,5	17;16;17 18;17;18,5

6. При расчете линейной регрессии вида $Y = a + bX$ получены следующие значения $X_{cp} = 116,4$; $Y_{cp} = 92,8$; $\sigma_X = 8,5$; $\sigma_Y = 11,2$; $b = 1,13$. Необходимо определить линейный коэффициент парной корреляции и коэффициент детерминации, дать необходимые пояснения.

7. При расчете линейной регрессии вида $Y = a + bX$ получены следующие значения $X_{\text{ср}} = 116,4$; $Y_{\text{ср}} = 92,8$; $\sigma_X = 8,5$; $\sigma_Y = 11,2$; $b = 1,13$. Необходимо определить линейный коэффициент парной корреляции, коэффициент детерминации и численное значение коэффициента a , дать необходимые пояснения.

8. Изучается процесс хладноломкости титана в зависимости от содержания водорода и отрицательной температуры. Средние значения из трех повторных опытов представлены в таблице.

σ , МПа	Y	2667	1967	1583	1350	1300
T, K	X	80	141	194	213	231

а) Необходимо построить график функции $Y = f(X)$, начало координат для $Y = 600$; $\Delta Y = 400$; $X = 53$; $\Delta X = 80$. б) Определить вид функциональной зависимости. Рассчитать индекс корреляции если известно $\sum (Y - YX)^2 = 37769$; $\sum (Y - Y_{\text{ср}})^2 = 556961$. Сделать выводы по расчетам.

9. Проводился эксперимент по влиянию толщины срезаемой стружки при блокированном резании на усилие разрушения мерзлого грунта. Получены следующие средние значения параметров при трех кратном их повторении

PZ, кН	Y	0,4	0,7	1,2	1,7	2,0
h, мм	X	5,0	10	15	20	30

Необходимо: построить график функции $Y = f(X)$; определить средние значения параметров Y и X ; рассчитать среднеквадратическое отклонение σ_X и σ_Y ; определить коэффициенты в уравнении регрессии при условии что зависимость имеет линейный характер; рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и определить коэффициент детерминации. Сделать вывод по полученным результатам.

10. Изучается процесс хладноломкости титана в зависимости от содержания водорода и отрицательной температуры. Средние значения из трех повторных опытов представлены в таблице.

σ , МПа	Y	2667	1967	1583	1350	1300
T, K	X	80	141	194	213	231

а) Необходимо построить график функции $Y = f(X)$, начало координат для $Y = 600$; $\Delta Y = 400$; $X = 53$; $\Delta X = 80$. б) Определить вид функциональной зависимости, рассчитать индекс корреляции и критерий Фишера если известно $\sum (Y - YX)^2 = 37769$; $\sum (Y - Y_{\text{ср}})^2 = 556961$. Сделать выводы по расчетам.

5.3. Фонд оценочных средств

Вопросы и краткие ответы для подготовки к защите курсовой работы

1. Планирование эксперимента - основные термины и определения.

Ответ: Процесс выбора плана эксперимента, обеспечивающего получение необходимой информации об объекте с наименьшими затратами ресурсов при одновременном учете требований к точности и достоверности результатов.

2. Методы планирования эксперимента

Ответ: - Пассивный (наблюдение за процессом без вмешательства).

- Активный (сознательное изменение уровней факторов исследователем). Включает методы: полный факторный эксперимент (ПФЭ), дробный факторный эксперимент (ДФЭ), эволюционное планирование, симплекс-метод.

3. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции

Ответ: Статистический метод оценки тесноты связи между случайными величинами. Коэффициент корреляции Пирсона (r) — числовая мера линейной зависимости, принимающая значения от -1 до +1.

4. Дисперсионный анализ. Критерий Фишера

Ответ: Метод проверки статистических гипотез о равенстве средних значений в нескольких группах данных путем сравнения межгрупповой дисперсии с внутригрупповой. Критерий Фишера (F-критерий) — отношение этих дисперсий; если расчетное значение F больше табличного, влияние фактора признается значимым.

5. Применение критериев согласия для проверки статистических гипотез

Ответ: Методы (χ^2 Пирсона, Колмогорова-Смирнова) для проверки гипотезы о том, что эмпирическое распределение выборки соответствует теоретическому закону распределения или две независимые выборки принадлежат одной генеральной совокупности.

6. Задачи, решаемые с помощью дисперсионного анализа

Ответ: Оценка влияния одного или нескольких контролируемых факторов на отклик процесса, а также выявление значимых взаимодействий между факторами.

7. Оперативная характеристика. Порядок построения оперативной характеристики

Ответ: График зависимости вероятности принятия нулевой гипотезы от истинного значения проверяемого параметра. Строится по точкам, рассчитанным через функции мощности критерия для различных значений параметра.

8. Задача оптимизации эксперимента. Выбор обобщенного параметра оптимизации

Ответ: Поиск таких условий проведения процесса, которые обеспечивают экстремум (максимум или минимум) выбранного показателя качества. Параметр должен быть количественным, эффективным, универсальным и иметь физический смысл.

9. Функция желательности

Ответ: Способ перевода натуральных значений частных откликов в безразмерную шкалу предпочтительности (от 0 до 1) для сведения нескольких несоизмеримых параметров оптимизации к единому комплексному показателю.

10. Воздействующие факторы. Требования к факторам при планировании эксперимента

Ответ: Управляемые переменные объекта исследования. Требования: управляемость, однозначность, совместимость (некоррелированность), независимость, операциональность (возможность точного задания уровня).

11. Функция отклика. Модель «чёрного ящика»

Ответ: Зависимость выходной величины (отклика) системы от входных независимых переменных (факторов). Модель

«чёрного ящика» описывает связь выходов и входов без раскрытия внутренней физической структуры процесса.

12. Выбор математической модели функции отклика

Ответ: Чаще всего используется полиномиальная модель (линейная первого порядка или квадратичная второго порядка), так как любой гладкий процесс в локальной области может быть аппроксимирован рядом Тейлора.

13. Способы поиска оптимума функции отклика. Шаговый принцип

Ответ: Градиентные методы (метод крутого восхождения Бокса-Уилсона), симплекс-метод. Шаговый принцип заключается в последовательном переходе из точки с лучшими результатами в соседнюю область с еще более высокими показателями по направлению градиента.

14. Принятие решений перед планированием эксперимента

Ответ: Определение цели исследования, выбор зависимой (отклик) и независимой (факторы) переменных, определение границ варьирования факторов, выбор типа плана и числа опытов.

15. Полный факторный эксперимент

Ответ: Эксперимент, реализующий все возможные неповторяющиеся комбинации уровней всех исследуемых факторов.

16. Эксперимент типа 2^k . Матрица планирования эксперимента

Ответ: Полный факторный эксперимент, в котором каждый из k факторов варьируется только на двух уровнях («верхний» +1 и «нижний» -1). Матрица представляет собой таблицу кодированных значений (+1/-1) факторов для каждого опыта.

17. Свойства полного факторного эксперимента типа 2^k . Математическая модель

Ответ: Свойства: ортогональность (независимость оценок коэффициентов), ротатабельность (равномерность точности предсказания), симметричность. Математическая модель включает эффекты всех возможных взаимодействий:

$$y = b_0 + \sum b_i x_i + \sum b_{ij} x_i x_j + \dots$$

18. Дробный факторный эксперимент

Ответ: Часть (дробная реплика) полного факторного эксперимента, используемая для сокращения числа опытов при большом количестве факторов за счет смешивания (алиасинга) некоторых эффектов взаимодействия.

19. Рандомизация

Ответ: Преднамеренный случайный порядок проведения опытов для усреднения влияния неконтролируемых мешающих факторов и систематических ошибок.

20. Обработка результатов эксперимента. Методы регрессионного анализа

Ответ: Расчет коэффициентов уравнения регрессии (математической модели), описывающего зависимость отклика от факторов. Основной метод — метод наименьших квадратов.

21. Проверка адекватности полученной математической модели

Ответ: Сравнение остаточной дисперсии (ошибки модели) с дисперсией воспроизводимости (чистого эксперимента) с помощью F -критерия Фишера. Если они близки (расчетное $F <$ табличного), модель считается адекватной.

22. Метод наименьших квадратов

Ответ: Стандартный подход в регрессионном анализе, позволяющий найти оценки коэффициентов модели, при которых сумма квадратов отклонений расчетных значений от экспериментальных минимальна.

23. Проверка значимости коэффициентов регрессии

Ответ: Проверка с помощью t -критерия Стьюдента. Если абсолютное значение коэффициента превышает его доверительный интервал (или $t_{расч} > t_{табл}$), коэффициент признается статистически значимым и оставляется в модели.

24. Принятие решений после построения модели процесса

Ответ: Интерпретация модели: ранжирование факторов по силе влияния, поиск экстремума (оптимума), проверка пригодности модели для практического использования, переход к следующему этапу оптимизации или внедрение режима.

25. Методы восхождения по поверхности отклика

Ответ: Стратегии движения к оптимуму: крутое восхождение по Box-Wilson (движение по градиенту), метод конфигураций (симплекс-метод), эвристические методы.

26. Движение по градиенту функции отклика. Крутое восхождение

Ответ: Метод пошагового изменения факторов пропорционально величинам коэффициентов регрессии линейной модели. Обеспечивает наиболее быстрый рост (или убывание) функции отклика.

27. Классификация экспериментальных планов

Ответ:

о По числу уровней факторов: двухуровневые, многоуровневые.

о По типу: факторные (полные, дробные), планы для поверхностей отклика (ЦКОП, ЦКП — центральные композиционные ортогональные/ротатабельные), латинские квадраты, эволюционные планы.

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

1. Проводился эксперимент по влиянию толщины срезаемой стружки при заблокированном резании на усилие разрушения мерзлого грунта. Получены следующие средние значения параметров при трех кратном их повторении

PZ, кН	Y	0,4	0,7	1,2	1,7	2,0
h, мм	X	5,0	10	15	20	30

Необходимо: построить график функции $Y = f(X)$; определить средние значения параметров Y и X ; рассчитать среднеквадратическое отклонение σ_X и σ_Y ; определить коэффициенты в уравнении регрессии при условии что зависимость имеет линейный характер; рассчитать среднюю ошибку аппроксимации. Сделать вывод по полученным результатам.

2. В результате проведения эксперимента изменяемый параметр имел следующие значения $X_{i,j}$ - 10,3; 11; 12,9; 10,2; 11,8; 12,4. Необходимо рассчитать среднее значение параметра и дисперсию. Дать пояснения по изменению параметра.

3. Производились измерения партии диаметров валов, получены следующие результаты измерений 11,2; 11,4; 11,8; 11,0; 12,2; 12,3; 12,5; 12,7; 12,6; 12,8; 12,8; 12,4; 12,9; 13,3; 13,0; 13,4; 11,0; 13,1; 13,2, рассчитать среднее значение диаметра, дисперсию и среднеквадратическое отклонение, начертить схему разброса значений относительно среднего диаметра. Сделать необходимые пояснения.

4. Проводился эксперимент по изучению износа резцов от твердости армирующей пластинки при резании мерзлого грунта. Необходимо построить график $Y = f(X)$, определить среднее значение параметров, среднеквадратическое отклонение, дисперсию по полученным данным.

И0	Y	1,6; 1,5; 1,62	0,58; 0,65; 0,60	0,23; 0,25; 0,20	0,16; 0,17; 0,16	0,08; 0,07; 0,08
		0,04; 0,05; 0,45				
HV	X	9; 8,5; 10,2	11; 10,5; 11,5	13; 12; 13,5	15; 14,5; 15,5	17; 16; 17
						18; 17; 18,5

5. Проводился эксперимент по изучению износа резцов от твердости армирующей пластинки при резании мерзлого грунта. Необходимо определить среднее значение параметров, среднеквадратическое отклонение, дисперсию по полученным данным, определить вид уравнения регрессии.

И0	Y	1,6; 1,5; 1,62	0,58; 0,65; 0,60	0,23; 0,25; 0,20	0,16; 0,17; 0,16	0,08; 0,07; 0,08
		0,04; 0,05; 0,45				
HV	X	9; 8,5; 10,2	11; 10,5; 11,5	13; 12; 13,5	15; 14,5; 15,5	17; 16; 17
						18; 17; 18,5

6. При расчете линейной регрессии вида $Y = a + bX$ получены следующие значения $X_{ср} = 116,4$; $Y_{ср} = 92,8$; $\sigma X = 8,5$; $\sigma Y = 11,2$; $b = 1,13$. Необходимо определить линейный коэффициент парной корреляции и коэффициент детерминации, дать необходимые пояснения.

7. При расчете линейной регрессии вида $Y = a + bX$ получены следующие значения $X_{ср} = 116,4$; $Y_{ср} = 92,8$; $\sigma X = 8,5$; $\sigma Y = 11,2$; $b = 1,13$. Необходимо определить линейный коэффициент парной корреляции, коэффициент детерминации и численное значение коэффициента a , дать необходимые пояснения.

8. Изучается процесс хладноломкости титана в зависимости от содержания водорода и отрицательной температуры. Средние значения из трех повторных опытов представлены в таблице.

σ , МПа	Y	2667	1967	1583	1350	1300
T, K	X	80	141	194	213	231

а) Необходимо построить график функции $Y = f(X)$, начало координат для $Y = 600$; $\Delta Y = 400$; $X = 53$; $\Delta X = 80$. б) Определить вид функциональной зависимости. Рассчитать индекс корреляции если известно $\sum (Y - YX)^2 = 37769$; $\sum (Y - Y_{ср})^2 = 556961$. Сделать выводы по расчетам.

9. Проводился эксперимент по влиянию толщины срезаемой стружки при блокированном резании на усилие разрушения мерзлого грунта. Получены следующие средние значения параметров при трех кратном их повторении

PZ, кН	Y	0,4	0,7	1,2	1,7	2,0
h, мм	X	5,0	10	15	20	30

Необходимо: построить график функции $Y = f(X)$; определить средние значения параметров Y и X ; рассчитать среднеквадратическое отклонение σX и σY ; определить коэффициенты в уравнении регрессии при условии что зависимость имеет линейный характер; рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и определить коэффициент детерминации. Сделать вывод по полученным результатам.

10. Изучается процесс хладноломкости титана в зависимости от содержания водорода и отрицательной температуры. Средние значения из трех повторных опытов представлены в таблице.

σ , МПа	Y	2667	1967	1583	1350	1300
T, K	X	80	141	194	213	231

а) Необходимо построить график функции $Y = f(X)$, начало координат для $Y = 600$; $\Delta Y = 400$; $X = 53$; $\Delta X = 80$. б) Определить вид функциональной зависимости, рассчитать индекс корреляции и критерий Фишера если известно $\sum (Y - YX)^2 = 37769$; $\sum (Y - Y_{ср})^2 = 556961$. Сделать выводы по расчетам.

5.4. Перечень видов оценочных средств

- Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)
- Вопросы и ответы для подготовки к защите курсовой работы
- Задания к практическим работам

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гмурман, Владимир Ефимович	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов	М.: Высшая школа, 2001
Л1.2	Вентцель, Елена Сергеевна, Овчаров, Лев Александрович	Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учебное пособие для техн. вузов	М.: Высшая школа, 2000
Л1.3	Фаддеев, Михаил Андреевич	Элементарная обработка результатов эксперимента: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2008
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Айвазян, Сергей Артемьевич, Мхитарян, Владимир Сергеевич	Прикладная статистика и основы эконометрики: учебник для экон. спец. вузов	М.: ЮНИТИ, 1998
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Анисимов, Максим Васильевич	Использование метода исключения грубых ошибок в статистике с применением ПЭВМ: методические указания к лабораторным занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л3.2	Осипов, Сергей Павлович	Статистические методы обработки экспериментальных данных: методические указания к лабораторным работам по спец. "Механизация и автоматизация строительства"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Прогнозирование отказов технических систем и новые методы диагностики		
Э2	Основы обработки результатов измерений		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Kaspersky Internet Security		
6.3.1.2	SciDAVis		
6.3.1.3	APM WinMachone		
6.3.1.4	Microsoft Office стандартный 2013		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	«Российское образование» - федеральный портал http://www.edu.ru		
6.3.2.2	Научная электронная библиотека http://elibrary.ru		
6.3.2.3	Электронная библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru		
6.3.2.4	Федеральная университетская компьютерная сеть России http://www.runnet.ru		
6.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
101/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	

211/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Экран для проектора Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
206/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1 Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой - в ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

2 Практические и лабораторные занятия.

Практические и лабораторные занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Начиная подготовку к практическому (лабораторному) занятию, студентам необходимо, прежде всего, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы получить общее представление о месте и значении темы в изучаемой дисциплине. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Подготовка к практическому (лабораторному) занятию включает 2 этапа: первый – организационный; второй – закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. При подготовке к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия.

3 Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, учебных аудиториях, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;

- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Планирование технического эксперимента

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): к.ф.м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Иванников П.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	16	8	16
Практические	12	32	12	32
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2		0,2	
Итого ауд.	21	49	21	49
Контактная работа	21,2	49	21,2	49
Сам. работа	155	131	155	131
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	180	183,8	180	183,8

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	
1.2	Освоение методов математической статистики для практического приенения при проектировании, контроле, диагностике и обслуживании строительно-дорожных машин

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Знание основ математического анализа, владение программами Exel, Microsoft Office, элементарными методами обработки результатов эксперимента	
2.1.2	Численные методы	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Б2.В.02(Н) Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Б1.В.05 Технические средства диагностики	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.1: Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление****Знать:**

- Основные законы физики и механики, лежащие в основе процессов деформации и разрушения конструкционных материалов;
- Свойства металлов и сплавов, используемых в подъемно-транспортных машинах;
- Классификацию режимов нагружения и характер деформаций металлических конструкций.

Уметь:

- Анализировать физические процессы, происходящие в элементах конструкции при нагрузках;
- Выбирать подходящие модели поведения материалов для заданных условий эксплуатации;
- Рассчитывать напряжения и деформации в металлоконструкциях методом конечных элементов.

Владеть:

Владеть знаниями и навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление

ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий**Знать:**

- Основные уравнения теории упругости и пластичности, используемые для описания процессов деформации и разрушения металла;
- Физические характеристики материалов, важные для точного моделирования (модуль Юнга, коэффициент Пуассона, предел прочности и др.);
- Понятие начального и граничного условий в моделях механических систем.

Уметь:

- Строить математические модели, включающие дифференциальные уравнения и алгебраические соотношения, описывающие поведение металлоконструкций;
- Задавать корректные начальные и граничные условия для моделирования конкретных процессов и явлений;
- Оценивать адекватность построенных моделей и необходимость введения поправочных коэффициентов.

Владеть:

Владеть методами составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий

ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности**Знать:**

Знать математический аппарат и методы моделирования

Уметь:

Уметь проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

Владеть:

Владеть способностью оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

Знать:
Знать типовые задачи теории оптимизации в области планирования, контроля процессов монтажа, испытаний, обкатки и эксплуатации строительных машин и механизмов
Уметь:
Уметь решать типовые задачи теории оптимизации в области планирования, контроля процессов монтажа, испытаний, обкатки и эксплуатации строительных машин и механизмов
Владеть:
Владеть способами решения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

Знать:
- Критерии достоверности информации (авторитетность источника, подтверждение факта несколькими источниками, отсутствие противоречий и очевидных ошибок). - Методы и инструменты проверки подлинности и достоверности информации. - Признаки ненадежной или ложной информации.
Уметь:
- Оценивать качество источников информации и их репутацию. - Привлекать разнообразные доказательства и факты для подтверждения истинности информации. - Интерпретировать полученные данные и отделять заслуживающие доверие сведения от сомнительных.
Владеть:
Владеть способностью проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте и навыками критического мышления и аналитического анализа.

ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

Знать:
Знать средства прикладного программного обеспечения
Уметь:
Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
Владеть способностью использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:
- Основные законы физики и механики, лежащие в основе процессов деформации и разрушения конструкционных материалов; - Свойства металлов и сплавов, используемых в подъемно-транспортных машинах; - Классификацию режимов нагружения и характер деформаций металлических конструкций.
- Основные уравнения теории упругости и пластичности, используемые для описания процессов деформации и разрушения металла; - Физические характеристики материалов, важные для точного моделирования (модуль Юнга, коэффициент Пуассона, предел прочности и др.); - Понятие начального и граничного условий в моделях механических систем.
Знать математический аппарат и методы моделирования
Знать типовые задачи теории оптимизации в области планирования, контроля процессов монтажа, испытаний, обкатки и эксплуатации строительных машин и механизмов
- Критерии достоверности информации (авторитетность источника, подтверждение факта несколькими источниками, отсутствие противоречий и очевидных ошибок). - Методы и инструменты проверки подлинности и достоверности информации. - Признаки ненадежной или ложной информации.
Знать средства прикладного программного обеспечения
3.2 Уметь:
- Анализировать физические процессы, происходящие в элементах конструкции при нагрузках; - Выбирать подходящие модели поведения материалов для заданных условий эксплуатации; - Рассчитывать напряжения и деформации в металлоконструкциях методом конечных элементов.
- Строить математические модели, включающие дифференциальные уравнения и алгебраические соотношения, описывающие поведение металлоконструкций; - Задавать корректные начальные и граничные условия для моделирования конкретных процессов и явлений; - Оценивать адекватность построенных моделей и необходимость введения поправочных коэффициентов.

Уметь проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
Уметь решать типовые задачи теории оптимизации в области планирования, контроля процессов монтажа, испытаний, обкатки и эксплуатации строительных машин и механизмов	
- Оценивать качество источников информации и их репутацию. - Привлекать разнообразные доказательства и факты для подтверждения истинности информации. - Интерпретировать полученные данные и отделять заслуживающие доверие сведения от сомнительных.	
Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	
3.3	Владеть:
Владеть знаниями и навыками применения фундаментальных законов , описывающих изучаемый процесс или явление	
Владеть методами составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	
Владеть способностью оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
Владеть способами решения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	
Владеть способностью проводить оценку достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте и навыками критического мышления и аналитического анализа.	
Владеть способностью использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30, факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Численные методы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20,2	20,2	20,2	20,2
Сам. работа	156	156	156	156
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; д.т.н., профессор, Шилько В.К. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	научить будущего магистра свободно владеть численными методами для решения прикладных задач
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Знать математику, математический анализ, статистические методы обработки экспериментальных данных	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Из программы бакалавриата 23.03.02.01 Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование	
2.2.2	Теоретическая механика	
2.2.3	Сопротивление материалов	
2.2.4	Теория механизмов и машин	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.1: Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление**

Знать:
Знать математический аппарат фундаментальных наук
Уметь:
Уметь выбирать фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление
Владеть:
Владеть знаниями и навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление

ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий

Знать:
Знать математический аппарат фундаментальных наук и способы построения математических моделей
Уметь:
Уметь составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, проводить выбор и обоснование граничных и начальных условий
Владеть:
Владеть методами составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий

ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

Знать:
Знать математический аппарат и методы моделирования
Уметь:
Уметь проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Владеть способностью оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

Знать:
Знать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности
Уметь:
Уметь решать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности
Владеть:
Владеть способами решения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

ОПК-6.6: Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей

Знать:

Знать методы и законы математической статистики и их применение к конкретным задачам прикладной, исследовательской и производственной деятельности

Уметь:

Уметь собирать и систематизировать информацию, проводить обработку результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей

Владеть:

Владеть:

- навыками построения простейших математических моделей по результатам экспериментальных данных;
- навыками использования численных методов для решения прикладных задач строительства
- навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании;
3.1.2	- основные методы решения вычислительной математики, используемые
3.1.3	при решении научно-технических задач строительства;
3.1.4	- методы математической обработки информации;
3.1.5	- основные структуры решения строительных задач численными методами;
3.1.6	- основные понятия и структуру построения глобальной компьютерной сети
3.2	Уметь:
3.2.1	- выбирать методы, требуемые для решения поставленной экспериментальной задачи с требуемой точностью и обосновывать принимаемые решения;
3.2.2	- использовать численные методы и методы обработки результатов экспериментов для решения задач строительства;
3.2.3	- обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований;
3.2.4	- использовать возможности вычислительного комплекса MS Excel для
3.2.5	анализа информации, проводить всевозможные вычисления, строить наглядные зависимости;
3.2.6	- применять современные телекоммуникационные технологии.
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками построения простейших математических моделей по результатам экспериментальных данных;
3.3.2	- навыками использования численных методов для решения прикладных задач строительства;
3.3.3	- навыками поиска, анализа и представления результатов, структурирования информации в доступной форме, используя компьютер как средство управления информацией;
3.3.4	- навыками практического использования и технологией работы в прикладных пакетах, обработки, анализа и представления информации с использованием вычислительного комплекса MS Excel;
3.3.5	- навыками поиска и отбора необходимой информации в глобальной компьютерной сети.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Введение. Основные понятия и определения. История развития численных методов. Типы и виды задач, решаемых численными методами. /Лек/	1	2			0	
1.2	Аппроксимация данных. Проблемы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация алгебраическими полиномами. Аппроксимация суммами Фурье. Линейная аппроксимация. Решение систем линейных уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса. Итерационные методы. /Пр/	1	2			0	

1.3	Интерполяция полиномами. Постановка проблемы интерполяции. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяция по равносторонним узлам. Слайн интерполяция. Погрешность интерполяционных формул. /Лек/	1	2			0	
1.4	Аппроксимация данных. Проблемы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация алгебраическими полиномами. Аппроксимация суммами Фурье. /Лек/	1	2			0	
1.5	Аппроксимация данных. Проблемы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация алгебраическими полиномами. Аппроксимация суммами Фурье. /Пр/	1	2			0	
1.6	Линейная аппроксимация. Решение систем линейных уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса. Итерационные методы. /Пр/	1	2			0	
1.7	Вычисление определителей. Обращение матриц. Вычисление определителя матрицы методом разложения на миноры. Вычисление детерминанта матрицы методом Гаусса. Обращение матрицы методом Гаусса. Транспонированная матрица. /Пр/	1	2			0	
1.8	Решение нелинейных уравнений. Выделение корней. Метод Ньютона. Метод секущих. Метод половинных делений. Решение нелинейных полиномов второго порядка. /Пр/	1	2			0	
1.9	Численное интегрирование. Принцип построения квадратурных формул. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурные формулы Гаусса. Погрешности квадратурных формул. /Лек/	1	2			0	
1.10	Основы численного дифференцирования. Дифференцирование интерполяционных полиномов. Разложение в ряд Тейлора. Численное дифференцирование при произвольном расположении узлов. /Пр/	1	2			0	
1.11	Все темы дисциплины /Ср/	1	156			0	
1.12	Контактная работа в период аттестации /Катт/	1	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕСТЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

- Что такое численный метод? А) Способ решения задачи с помощью логарифмической линейки. Б) Совокупность приемов для нахождения приближенного решения математической задачи в виде числа. В) Метод ручного счета на бумаге. Г) Программа для рисования графиков.
Правильный ответ: Б) Совокупность приемов для нахождения приближенного решения математической задачи в виде числа.
- При расчете траектории движения ковша экскаватора данные датчиков положения дискретны. Для получения непрерывной функции скорости необходимо применить: А) Численное дифференцирование интерполяционного полинома. Б) Метод Гаусса. В) Поиск определителя матрицы. Г) Метод половинного деления.
Правильный ответ: А) Численное дифференцирование интерполяционного полинома.
- Какой недостаток имеет интерполяционный полином Лагранжа высокой степени при большом количестве узлов?

А) Он слишком короткий. Б) Явление Рунге (сильные осцилляции на краях интервала). В) Невозможность вычисления производных. Г) Требуется только четного количества точек.

Правильный ответ: Б) Явление Рунге (сильные осцилляции на краях интервала).

4. Почему сплайн-интерполяция предпочтительнее полиномов Лагранжа при моделировании профиля дороги или изгиба отвала бульдозера? А) Она дешевле. Б) Обеспечивает гладкость функции (непрерывность первой и второй производных) и устойчивость к колебаниям. В) Использует меньше памяти компьютера. Г) Работает только с целыми числами.

Правильный ответ: Б) Обеспечивает гладкость функции (непрерывность первой и второй производных) и устойчивость к колебаниям.

5. В чем суть метода наименьших квадратов (МНК)? А) Минимизировать сумму самих отклонений. Б)

Минимизировать сумму квадратов отклонений расчетных значений от экспериментальных данных. В) Найти максимальное значение функции. Г) Вычислить площадь под графиком.

Правильный ответ: Б) Минимизировать сумму квадратов отклонений расчетных значений от экспериментальных данных.

6. При обработке результатов замеров износа зубьев ковша получена линейная зависимость $y = ax + b$.

Коэффициент корреляции $R^2 = 0,98$. Это означает: А) Модель абсолютно неверна. Б) МНК-аппроксимация адекватно описывает процесс, и модель пригодна для прогноза ресурса. В) Нужно сменить марку стали. Г) Износ происходит нелинейно. Правильный ответ: Б) МНК-аппроксимация адекватно описывает процесс, и модель пригодна для прогноза ресурса.

7. Транспонированная матрица A^T получается путем: А) Умножения всех элементов на -1. Б) Замены строк соответствующими столбцами. В) Удаления главной диагонали. Г) Переворота матрицы вверх ногами.

Правильный ответ: Б) Замены строк соответствующими столбцами.

8. Геометрический смысл метода секущих: А) Проведение горизонтальной линии. Б) Замена кривой отрезком прямой, проходящим через две предыдущие точки итерации. В) Деление отрезка пополам. Г) Построение окружности.

Правильный ответ: Б) Замена кривой отрезком прямой, проходящим через две предыдущие точки итерации.

9. Главное преимущество метода Ньютона перед методом половинного деления: А) Простота программирования. Б) Квадратичная скорость сходимости вблизи корня. В) Не требует знания производной. Г) Всегда сходится за один шаг.

Правильный ответ: Б) Квадратичная скорость сходимости вблизи корня.

10. Что вычисляет формула прямоугольников? А) Длину кривой. Б) Площадь под кривой процесса (например, работа силы сопротивления грунта за время цикла копания). В) Объем цилиндра. Г) Скорость вращения двигателя.

Правильный ответ: Б) Площадь под кривой процесса (например, работа силы сопротивления грунта за время цикла копания).

11. Преимущество квадратурных формул Гаусса перед формулами Ньютона-Котеса (при том же числе узлов): А) Они проще в понимании. Б) Позволяют точно интегрировать полиномы более высокой степени (алгебраическая степень точности выше). В) Используют только целые числа. Г) Работают быстрее на старых компьютерах.

Правильный ответ: Б) Позволяют точно интегрировать полиномы более высокой степени (алгебраическая степень точности выше).

12. Главная проблема численного дифференцирования зашумленных данных вибрации: А) Дифференцирование зануляет шум. Б) Операция сильно усиливает высокочастотные шумы измерений. В) Шум превращается в константу. Г) Результат всегда равен нулю. Правильный ответ: Б) Операция сильно усиливает высокочастотные шумы измерений.

13. Ряд Тейлора используется в численных методах для: А) Вычисления факториалов. Б) Оценки локальной погрешности методов и вывода конечно-разностных схем. В) Рисования графиков. Г) Поиска простых чисел.

Правильный ответ: Б) Оценки локальной погрешности методов и вывода конечно-разностных схем.

14. Оптимизация толщины листа кузова самосвала для минимизации массы при ограничении по напряжениям относится к: А) Задаче Коши. Б) Задаче параметрической оптимизации (нелинейное программирование). В) Интерполяции. Г) Спектральному анализу.

Правильный ответ: Б) Задаче параметрической оптимизации (нелинейное программирование).

22. Прямые методы решения СЛАУ отличаются от итерационных тем, что: А) Они дают точное решение (без учета округлений) за конечное число шагов. Б) Они работают медленнее. В) Они требуют интернета. Г) Они используют только сложение. Правильный ответ: А) Они дают точное решение (без учета округлений) за конечное число шагов.

23. Суть прямого хода метода Гаусса заключается в: А) Перемешивании строк матрицы. Б) Приведении матрицы системы к верхнему треугольному виду. В) Вычислении суммы всех элементов. Г) Делении матрицы на части.

Правильный ответ: Б) Приведении матрицы системы к верхнему треугольному виду.

24. Если определитель матрицы масс динамической системы СДМ равен нулю, это означает: А) Машина весит бесконечно много. Б) Система вырождена (возможно наличие механизма или жесткой моды тела), требуется корректировка граничных условий. В) Расчет будет очень быстрым. Г) Массу нельзя измерить.

Правильный ответ: Б) Система вырождена (возможно наличие механизма или жесткой моды тела), требуется корректировка граничных условий.

25. Матрица, обратная к симметричной положительно определенной матрице жесткости $[K]$, обладает свойством:

А) Является антисимметричной. Б) Также является симметричной и положительно определенной (матрица податливости).

В) Содержит только отрицательные числа. Г) Равна самой себе. Правильный ответ: Б) Также является симметричной и положительно определенной (матрица податливости).

26. При моделировании пуска холодного дизеля начальное условие для температуры блока цилиндров $T(x, y, z, t=0)$ обосновывается: А) Случайным числом. Б) Данными термометрии после ночной стоянки оборудования (термическое равновесие с окружающей средой). В) Максимально возможной температурой плавления чугуна. Г) Температурой кипения воды.

Правильный ответ: Б) Данными термометрии после ночной стоянки оборудования (термическое равновесие с окружающей средой).

27. Первое действие при решении нелинейного уравнения $f(x)=0$: А) Сразу запустить компьютерную программу.

Б) Отделение корней (определение интервалов, где функция меняет знак). В) Взятие интеграла. Г) Построение гистограммы.

Правильный ответ: Б) Отделение корней (определение интервалов, где функция меняет знак).

28. Главный недостаток метода половинного деления: А) Сложность реализации. Б) Низкая (линейная) скорость сходимости по сравнению с методом Ньютона. В) Требуется комплексных чисел. Г) Не находит корни.

Правильный ответ: Б) Низкая (линейная) скорость сходимости по сравнению с методом Ньютона.

29. Фундаментальный закон, лежащий в основе уравнения прогиба балки (стрела погрузчика), описываемого дифференциальным уравнением 4-го порядка: А) Закон сохранения заряда. Б) Гипотеза плоских сечений Бернулли-Эйлера и баланс моментов сил. В) Закон Архимеда. Г) Закон Стефана-Больцмана.

Правильный ответ: Б) Гипотеза плоских сечений Бернулли-Эйлера и баланс моментов сил.

30. Интерполяция по равносторонним узлам (узлы Чебышева) применяется для: А) Увеличения ошибки. Б) Минимизации явления Рунге и обеспечения равномерной сходимости полинома. В) Упрощения записи формул. Г) Работы только с тригонометрическими функциями.

Правильный ответ: Б) Минимизации явления Рунге и обеспечения равномерной сходимости полинома.

31. Кубические сплайны обеспечивают непрерывность: А) Только самой функции. Б) Функции, ее первой и второй производных в узлах. В) Третьей производной везде равна нулю. Г) Никаких производных.

Правильный ответ: Б) Функции, ее первой и второй производных в узлах.

32. Зачем аппроксимировать циклограмму нагрузки на рабочее оборудование СДМ суммой Фурье? А) Для красоты графика. Б) Для выделения доминирующих частот нагружения и анализа усталостной долговечности (резонанса). В) Для уменьшения объема файла. Г) Для перевода в двоичный код.

Правильный ответ: Б) Для выделения доминирующих частот нагружения и анализа усталостной долговечности (резонанса).

33. Если результаты расчета давления в гидросистеме катка расходятся с манометром на 5%, а датчик стоит далеко от насоса, предложение по использованию модели: А) Выбросить модель. Б) Учесть в модели гидравлические потери в трубопроводах (добавить члены потерь на трение) для повышения адекватности. В) Поменять единицы измерения. Г) Сказать, что манометр сломан.

Правильный ответ: Б) Учесть в модели гидравлические потери в трубопроводах (добавить члены потерь на трение) для повышения адекватности.

34. Формула трапеций аппроксимирует функцию: А) Горизонтальными линиями. Б) Ломаной линией, соединяющей значения функции в узлах. В) Окружностями. Г) Параболами.

Правильный ответ: Б) Ломаной линией, соединяющей значения функции в узлах.

35. Формула Симпсона относится к формулам Ньютона-Котеса какого порядка? А) Первого. Б) Второго (использует параболическую аппроксимацию на паре панелей). В) Нулевого. Г) Десятого.

Правильный ответ: Б) Второго (использует параболическую аппроксимацию на паре панелей).

36. Главный источник погрешности численного интегрирования быстро меняющихся функций (удары в трансмиссии): А) Недостаточный шаг дискретизации (крупный шаг h), не улавливающий пики функции. Б) Цвет шрифта программы. В) Наличие запятых в тексте. Г) Температура в помещении.

Правильный ответ: А) Недостаточный шаг дискретизации (крупный шаг h), не улавливающий пики функции.

37. Центральная разностная производная $f'(x) \approx (f(x+h) - f(x-h)) / 2h$ точнее односторонней, потому что: А) Она короче записывается. Б) Погрешность аппроксимации имеет порядок $O(h^2)$ вместо $O(h)$. В) Она использует умножение. Г) Она работает только для синусов.

Правильный ответ: Б) Погрешность аппроксимации имеет порядок $O(h^2)$ вместо $O(h)$.

38. (Разложение в ряд Тейлора — Повышенный) Член ряда Тейлора со второй производной характеризует: А) Константу. Б) Кривизну функции (ускорение процесса). В) Наклон прямой. Г) Объем фигуры.

Правильный ответ: Б) Кривизну функции (ускорение процесса).

39. Подбор угла наклона отвала автогрейдера и скорости его движения для достижения заданной ровности поверхности за минимальное время — это задача: А) Статистики. Б) Оптимального управления (вариационное исчисление / теория оптимального управления). В) Алгебры. Г) Геометрии Лобачевского.

Правильный ответ: Б) Оптимального управления (вариационное исчисление / теория оптимального управления).

40. Для проверки гипотезы о различии средних значений расхода топлива двух разных моделей двигателей по результатам стендовых испытаний используется критерий: А) Пирсона. Б) Стьюдента (t -критерий) или Фишера (F -критерий для дисперсий). В) Романовского. Г) Лапласа.

41. Правильный ответ: Б) Стьюдента (t -критерий) или Фишера (F -критерий для дисперсий).

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Вариант 1

Компетенция ОПК-1 (Теоретические основы и математический аппарат)

1. (Базовый) Какой фундаментальный закон механики деформируемого твердого тела лежит в основе метода конечных элементов (МКЭ)?

А) Закон сохранения массы.

Б) Принцип возможных перемещений (принцип Лагранжа или Кастильяно).

В) Второй закон Ньютона ($F=ma$).

Г) Закон Архимеда.

Правильный ответ: Б) Принцип возможных перемещений (принцип Лагранжа или Кастильяно).

2. (Повышенный) При моделировании удара ковша экскаватора о мерзлый грунт какой физический процесс необходимо включить в математическую модель материала?

А) Только упругую деформацию.

Б) Нелинейную пластичность с учетом скоростей деформации (вязкопластичность) и разрушение.

В) Идеальную сжимаемость.

Г) Магнитную проницаемость стали.

Правильный ответ: Б) Нелинейную пластичность с учетом скоростей деформации (вязкопластичность) и разрушение.

3. (Высокий) Для решения дифференциального уравнения теплопроводности при нагреве гидравлического масла в баке строительно-дорожных машин методом взвешенных невязок (Галеркина) используется:

А) Статическая постановка задачи.

Б) Взвешивание невязки базисными функциями пространства решений.

В) Метод Рунге-Кутты без дискретизации области.

Г) Графическое интегрирование.

Правильный ответ: Б) Взвешивание невязки базисными функциями пространства решений.

4. (ОПК-1.1 — Базовый) Какое уравнение описывает колебания поддрессоренной массы автогрейдера при движении по неровностям?

А) Уравнение Лапласа ($\nabla^2 \phi = 0$).

Б) Линейное дифференциальное уравнение второго порядка $m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F(t)$.

В) Уравнение неразрывности.

Г) Формула Герона.

Правильный ответ: Б) Линейное дифференциальное уравнение второго порядка $m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F(t)$.

5. (ОПК-1.2 — Повышенный) При расчете рамы бульдозера на изгиб МКЭ что является необходимым граничным условием в местах крепления кабины?

А) Равенство нулю прогибов и углов поворота (жесткая заделка).

Б) Свободный край.

В) Заданное распределение температуры.

Г) Постоянная скорость потока жидкости.

Правильный ответ: А) Равенство нулю прогибов и углов поворота (жесткая заделка).

6. (ОПК-1.3 — Высокий) Если расчет собственных частот колебаний стрелы крана дает погрешность 15% относительно натурного эксперимента, наиболее вероятная причина неадекватности модели:

А) Неправильно выбран цвет краски в настройках САПР.

Б) Завышенная жесткость болтовых соединений (модель слишком жесткая) или неточность задания масс навесного оборудования.

В) Компьютер медленно считал.

Г) Использовалась лицензионная версия ПО.

Правильный ответ: Б) Завышенная жесткость болтовых соединений (модель слишком жесткая) или неточность задания масс навесного оборудования.

7. (ОПК-1.4 — Повышенный) Задача минимизации расхода топлива бульдозером при фиксированном объеме выемки грунта относится к классу:

А) Задач интерполяции.

Б) Задач условной оптимизации (математического программирования).

В) Решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Г) Поиска определителя матрицы.

Правильный ответ: Б) Задач условной оптимизации (математического программирования).

8. (ОПК-6 — Базовый) Объект исследования в задаче динамики рыхлительного оборудования СДМ:

А) Химический состав стали зуба рыхлителя.

Б) Напряженно-деформированное состояние (НДС) металлоконструкции и силовое воздействие на базовую машину.

В) Стоимость дизельного топлива.

Г) Квалификация машиниста.

Правильный ответ: Б) Напряженно-деформированное состояние (НДС) металлоконструкции и силовое воздействие на базовую машину.

9. (ОПК-6.6 — Повышенный) Для сглаживания зашумленного сигнала виброускорения катка перед численным интегрированием в перемещение применяется: А) Увеличение амплитуды. Б) Фильтрация низких или высоких частот (например, фильтр Баттерворта/Бесселя). В) Случайная перестановка точек данных. Г) Умножение на число Пи.

Правильный ответ: Б) Фильтрация низких или высоких частот (например, фильтр Баттерворта/Бесселя).

10. (ОПК-6.6 — Высокий) Какой статистический критерий используется для проверки гипотезы о нормальности распределения ресурса ходовой части до отказа? А) Критерий Стьюдента. Б) Критерий согласия χ^2 Пирсона или Колмогорова-Смирнова. В) Критерий Фишера. Г) Коэффициент корреляции. Правильный ответ: Б) Критерий согласия χ^2 Пирсона или Колмогорова-Смирнова.

Компетенция ОПК-6 (Исследования объектов СДМ)

11. (Базовый) Что такое сетка (mesh) в контексте расчета отвала автогрейдера? А) Рыболовная сеть. Б)

Дискретизация сплошной среды на конечные элементы. В) Электрическая схема машины. Г) Ткань для фильтрации воздуха.

Правильный ответ: Б) Дискретизация сплошной среды на конечные элементы.

12. (Повышенный) При моделировании процесса копания грунта отвалом какая реологическая модель чаще всего используется для описания поведения суглинистых почв? А) Модель идеально хрупкого тела. Б) Модели Друккера-Прагера или Мора-Кулона (неупругая работа грунтов). В) Модель идеального газа. Г) Закон Гука только для растяжения.
Правильный ответ: Б) Модели Друккера-Прагера или Мора-Кулона (неупругая работа грунтов).
13. (Высокий) При анализе устойчивости (buckling) стрелы телескопического погрузчика учитывается: А) Вес оператора. Б) Потеря несущей способности тонкостенной конструкции при достижении критической нагрузки Эйлера. В) Цвет опорной поверхности. Г) Скорость интернета компьютера.
Правильный ответ: Б) Потеря несущей способности тонкостенной конструкции при достижении критической нагрузки Эйлера.
14. (ОПК-1.2 — Повышенный) Начальное условие для задачи гидродинамики смазки в подшипнике скольжения вала двигателя — это: А) Давление во всей области равно атмосферному в момент времени $t=0$. Б) Температура наружного воздуха. В) Марка подшипника. Г) Длина коленчатого вала.
Правильный ответ: А) Давление во всей области равно атмосферному в момент времени $t=0$.
15. (ОПК-1.3 — Высокий) Оценка адекватности CFD-модели охлаждения радиатора проверяется через: А) Сравнение цвета антифриза. Б) Совпадение расчетного поля температур и перепада давления с данными стендовых испытаний теплообменника. В) Громкость работы вентилятора. Г) Количество лопастей крыльчатки.
Правильный ответ: Б) Совпадение расчетного поля температур и перепада давления с данными стендовых испытаний теплообменника.
16. (ОПК-1.4 — Базовый) Оптимизация профиля кулачкового вала ГРМ для снижения износа — это задача поиска: А) Максимальной длины вала. Б) Экстремума функционала качества (минимум ускорения толкателя) методами вариационного исчисления. В) Самой дешевой марки чугуна. Г) Числа оборотов двигателя.
Правильный ответ: Б) Экстремума функционала качества (минимум ускорения толкателя) методами вариационного исчисления.
17. (ОПК-6 — Повышенный) Исследование гидроудара в трубопроводе СДМ требует применения: А) Метода Гаусса. Б) Анализа ударных волн (уравнение Жуковского) и численных схем типа Мак-Кормака. В) Теории графов. Г) Таблицы умножения. Правильный ответ: Б) Анализа ударных волн (уравнение Жуковского) и численных схем типа Мак-Кормака.
18. (ОПК-6.6 — Повышенный) Обработка результатов замеров тягового усилия группы тракторов одного типа требует вычисления: А) Только максимального значения. Б) Выборочного среднего, стандартного отклонения и доверительного интервала. В) Площади трактора сверху. Г) Длины выхлопной трубы.
Правильный ответ: Б) Выборочного среднего, стандартного отклонения и доверительного интервала.
19. (ОПК-1 — Высокий) Применение преобразования Фурье к сигналу вибрации моста дорожной машины позволяет: А) Узнать возраст моста. Б) Перейти из временной области в частотную для выявления резонансных гармоник. В) Измерить длину моста. Г) Определить количество машин на мосту.
Правильный ответ: Б) Перейти из временной области в частотную для выявления резонансных гармоник.
20. (ОПК-6 — Базовый) Цель верификации программного кода для расчета СДМ: А) Проверка правильности написания алгоритма путем сравнения с аналитическим решением (тестовым примером). Б) Покупка нового монитора. В) Установка пароля на файл. Г) Изменение шрифта в отчете.
Правильный ответ: А) Проверка правильности написания алгоритма путем сравнения с аналитическим решением (тестовым примером).

Вариант 2

Компетенция ОПК-1 (Теоретические основы и математический аппарат)

1. (Базовый) Какой метод численного решения СЛАУ наиболее эффективен для больших разреженных матриц жесткости, возникающих в МКЭ дорожных машин? А) Метод Крамера. Б) Итерационные методы (метод сопряженных градиентов GMRES, BiCGStab). В) Правило прямоугольников. Г) Метод золотого сечения.
Правильный ответ: Б) Итерационные методы (метод сопряженных градиентов GMRES, BiCGStab).
2. (Повышенный) При моделировании пульсаций давления в гидроприводе рабочего оборудования возникает проблема: А) Выбора бумаги для печати. Б) Жесткости системы дифференциальных уравнений (stiff system), требующая использования неявных методов интегрирования. В) Отсутствия гравитации. Г) Неправильного перевода единиц измерения веса в массу.
Правильный ответ: Б) Жесткости системы дифференциальных уравнений (stiff system), требующая использования неявных методов интегрирования.
3. (Высокий) При использовании шаговых схем (Эйлер, Рунге-Кутта) для моделирования движения СДМ ограничение на шаг интегрирования Δt диктуется: А) Желанием быстрее закончить расчет. Б) Условием Куранта-Фридрихса-Леви (CFL): информация не должна распространяться более чем за один элемент сетки за шаг времени. В) Разрядностью операционной системы. Г) Стоимостью лицензии MATLAB.
Правильный ответ: Б) Условием Куранта-Фридрихса-Леви (CFL): информация не должна распространяться более чем за один элемент сетки за шаг времени.
4. (ОПК-1.1 — Базовый) Основной закон, описывающий движение частиц сыпучего груза в кузове самосвала при вибрации: А) Закон всемирного тяготения. Б) Второй закон Ньютона для системы материальных частиц (метод дискретных элементов DEM). В) Закон Бойля-Мариотта. Г) Закон Джоуля-Ленца.
Правильный ответ: Б) Второй закон Ньютона для системы материальных частиц (метод дискретных элементов DEM).
5. (ОПК-1.2 — Повышенный) При моделировании сварки рамы СДМ какое граничное условие имитирует тепловложение сварочной дуги? А) ГУ первого рода (задана температура). Б) ГУ второго рода (заданный тепловой поток / плотность мощности на участке шва). В) ГУ третьего рода (конвекция). Г) Периодические условия.

Правильный ответ: Б) ГУ второго рода (заданный тепловой поток / плотность мощности на участке шва).

6. (ОПК-1.3 — Высокий) Если расчет контактных напряжений в зубчатой передаче бортового редуктора показывает сингулярность (бесконечность) в точке кромки: А) Передача сломается мгновенно. Б) Это известная особенность МКЭ; требуется оценка напряжений в зоне отступа от края или использование специальных сингулярных элементов. В) Нужно увеличить мощность двигателя. Г) Расчет верен, бесконечность допустима.

Правильный ответ: Б) Это известная особенность МКЭ; требуется оценка напряжений в зоне отступа от края или использование специальных сингулярных элементов.

7. (ОПК-1.4 — Повышенный) Подбор параметров подвески сиденья (коэффициенты $\$c\$$ и $\$k\$$) для минимизации вибрационной болезни водителя — это задача: А) Линейного программирования. Б) Параметрической идентификации и многопараметрической оптимизации. В) Теории игр. Г) Комбинаторики.

Правильный ответ: Б) Параметрической идентификации и многопараметрической оптимизации.

8. (ОПК-6 — Базовый) Процесс разработки карьерного самосвала с использованием CAE-систем называется: А) Бухгалтерский учет. Б) CAD/CAE/CAM-интегрированное проектирование (цифровой двойник). В) Маркетинговое исследование. Г) Художественное конструирование.

Правильный ответ: Б) CAD/CAE/CAM-интегрированное проектирование (цифровой двойник).

9. (ОПК-6.6 — Повышенный) Для оценки связи между температурой окружающей среды и давлением в шинах самосвалов парка используется: А) Логарифмирование. Б) Корреляционно-регрессионный анализ. В) Интеграл Лебега. Г) Ряд Тейлора.

Правильный ответ: Б) Корреляционно-регрессионный анализ.

10. (ОПК-6.6 — Высокий) При малом количестве образцов ($n < 10$) разрушающих испытаний бетона бункера применение нормального распределения для оценки прочности: А) Обязательно всегда. Б) Недопустимо; следует использовать распределение Стьюдента, так как оценка дисперсии выборки ненадежна. В) Требуется умножения на 2. Г) Зависит от дня недели.

Правильный ответ: Б) Недопустимо; следует использовать распределение Стьюдента, так как оценка дисперсии выборки ненадежна.

Компетенция ОПК-6 (Исследования объектов СДМ)

11. (Базовый) Что такое степеней свободы (DOF) узла в плоской задаче МКЭ? А) Возможности выхода механизма из строя. Б) Количество независимых перемещений (два поступательных и одно вращательное для плоскости). В) Количество гаек в соединении. Г) Угол наклона детали.

Правильный ответ: Б) Количество независимых перемещений (два поступательных и одно вращательное для плоскости).

12. (Повышенный) При моделировании взаимодействия шины катка с асфальтобетонной смесью переход к явной схеме интегрирования обусловлен: А) Медленностью процесса. Б) Большими деформациями и нелинейным контактом (проблема сходимости неявных схем). В) Низкой температурой смеси. Г) Цветом асфальта.

Правильный ответ: Б) Большими деформациями и нелинейным контактом (проблема сходимости неявных схем).

13. (Высокий) Использование метода контрольных объемов (FVM) вместо МКЭ целесообразно при исследовании: Б) Течения рабочей жидкости в каналах гидрораспределителя и кавитации. А) Прочности пальца гусеницы. В) Усталостной долговечности пружины. Г) Смазки дверных петель.

Правильный ответ: Б) Течения рабочей жидкости в каналах гидрораспределителя и кавитации.

14. (ОПК-1.2 — Повышенный) При моделировании пуска холодного дизеля СДМ начальным условием для поршня является: А) Максимальная скорость вращения. Б) Положение верхней мертвой точки (ВМТ) и нулевая угловая скорость в момент $t=0$. В) Полный топливный бак. Г) Открытый капот.

Правильный ответ: Б) Положение верхней мертвой точки (ВМТ) и нулевая угловая скорость в момент $t=0$.

15. (ОПК-1.3 — Высокий) Чувствительность (sensitivity analysis) математической модели манипулятора лесозаготовительной машины показывает: А) Эмоциональную реакцию оператора. Б) Насколько сильно изменение входного параметра (толщина стенки стрелы) влияет на выходной (масса конструкции). В) Температуру в цехе сборки. Г) Время отклика мыши инженера.

Правильный ответ: Б) Насколько сильно изменение входного параметра (толщина стенки стрелы) влияет на выходной (масса конструкции).

16. (ОПК-1.4 — Базовый) Задача нахождения кратчайшего пути перемещения экскаватора по карьере между точками забора грунта относится к: А) Задаче Коши. Б) Задаче коммивояжера или поиску кратчайшего пути на графе (теория графов/исследование операций). В) Интерполяции сплайнами. Г) Решению кубического уравнения. Правильный ответ: Б) Задаче коммивояжера или поиску кратчайшего пути на графе (теория графов/исследование операций).

17. (ОПК-6 — Повышенный) Исследование шума и вибрации (NVH) кабины дорожного катка использует: А) Методы органической химии. Б) Метод спектральных оценок (Welch method) и модальный анализ конструкций. В) Геодезическую съемку. Г) Анализ проб масла.

Правильный ответ: Б) Метод спектральных оценок (Welch method) и модальный анализ конструкций.

18. (ОПК-6.6 — Повышенный) Для исключения грубых ошибок (промахов) при измерении производительности скрепера используется критерий: А) Правило трех сигм или критерий Романовского. Б) Визуальная оценка графика. В) Исключение самого маленького числа. Г) Голосование рабочих бригады.

Правильный ответ: А) Правило трех сигм или критерий Романовского.

19. (ОПК-1 — Высокий) Применение теории планирования эксперимента (DoE) при компьютерном моделировании краш-теста мини-погрузчика позволяет: А) Сделать картинку реалистичнее. Б) Минимизировать количество вычислительных экспериментов при поиске влияния множества факторов (скорость, угол, толщина металла) на отклик. В) Увеличить время счета. Г) Упростить геометрию до линии.

Правильный ответ: Б) Минимизировать количество вычислительных экспериментов при поиске влияния множества факторов (скорость, угол, толщина металла) на отклик.

20. (ОПК-6 — Базовый) Валидация модели трения качения колеса по грунту заключается в: А) Сравнении цвета

грунта на фото. Б) Сопоставлении силы сопротивления движению, полученной в симуляции, с данными полигонных испытаний (тяговая характеристика). В) Проверке даты создания файла модели. Г) Измерении глубины протектора линейкой. Правильный ответ: Б) Сопоставлении силы сопротивления движению, полученной в симуляции, с данными полигонных испытаний (тяговая характеристика).

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. ТЕСТЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ
2. ФОС: ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Методы вычислительной математики
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Cisco Packet Tracer
6.3.1.2	Mathcad 14.0 M020
6.3.1.3	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.4	APM WinMachone
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	КОМПАС-3D V1Autodesk
6.3.2.2	AutoCAD Mechanical 20185

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
206/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
208/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная	
211/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Экран для проектора Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем,

выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д. Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

Процедура зачета.

"Зачтено " выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.

"Не зачтено" выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Численные методы

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительные и дорожные машины
Учебный план	08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"
Квалификация	магистр
Форма обучения	заочная
Программу составил(и):	к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; д.т.н., профессор, Шилько В.К.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20,2	20,2	20,2	20,2
Сам. работа	156	156	156	156
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	научить будущего магистра свободно владеть численными методами для решения прикладных задач
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Знать математику, математический анализ, статистические методы обработки экспериментальных данных	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Из программы бакалавриата 23.03.02.01 Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование	
2.2.2	Теоретическая механика	
2.2.3	Сопротивление материалов	
2.2.4	Теория механизмов и машин	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.1: Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление****Знать:**

Знать математический аппарат фундаментальных наук

Уметь:

Уметь выбирать фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление

Владеть:

Владеть знаниями и навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление

ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий**Знать:**

Знать математический аппарат фундаментальных наук и способы построения математических моделей

Уметь:

Уметь составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, проводить выбор и обоснование граничных и начальных условий

Владеть:

Владеть методами составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий

ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности**Знать:**

Знать математический аппарат и методы моделирования

Уметь:

Уметь проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

Владеть:

Владеть способностью оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности**Знать:**

Знать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности

Уметь:

Уметь решать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности

Владеть:

Владеть способами решения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

ОПК-6.6: Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей**Знать:**

Знать методы и законы математической статистики и их применение к конкретным задачам прикладной, исследовательской и производственной деятельности

Уметь:

Уметь собирать и систематизировать информацию, проводить обработку результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей

Владеть:

Владеть:

- навыками построения простейших математических моделей по результатам экспериментальных данных;
- навыками использования численных методов для решения прикладных задач строительства
- навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
Знать математический аппарат фундаментальных наук	
Знать математический аппарат фундаментальных наук и способы построения математических моделей	
Знать математический аппарат и методы моделирования	
Знать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	
Знать методы и законы математической статистики и их применение к конкретным задачам прикладной, исследовательской и производственной деятельности	
3.2	Уметь:
Уметь выбирать фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	
Уметь составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, проводить выбор и обоснование граничных и начальных условий	
Уметь проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
Уметь решать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	
Уметь собирать и систематизировать информацию, проводить обработку результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	
3.3	Владеть:
Владеть знаниями и навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	
Владеть методами составления математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	
Владеть способностью оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
Владеть способами решения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	
Владеть:	
-навыками построения простейших математических моделей по результатам экспериментальных данных;	
- навыками использования численных методов для решения прикладных задач строительства	
-навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65–39–30, факс (3822) 65–25–52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Комплексы программ для проектирования механических систем рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	10	10	10	10
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,35	18,35	18,35	18,35
Сам. работа	117	117	117	117
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю. ;к.т.н., доцент, Слепченко В.А. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Формирование у обучающихся общесистемных знаний, умений и навыков в области моделирования механических систем в компьютерных системах.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Прикладная математика	
2.1.2	Методы обработки экспериментальных данных	
2.1.3	Численные методы	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Моделирование напряжённо-деформированного состояния металлоконструкций подъёмно-транспортных машин	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности****Знать:**

Знать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения проектирования;
 - основы проектирования технологических процессов с использованием автоматизированных систем инженерного проектирования;
 - принцип системного подхода при проектировании

Уметь:

Уметь использовать системы автоматизированного проектирования механических систем для решения определенных профессиональных задач

Владеть:

Владеть навыками формализации задач различных этапов технологического проектирования и использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Студент должен знать :
3.1.2	- системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения проектирования;
3.1.3	- основы проектирования технологических процессов с использованием автоматизированных систем инженерного проектирования;
3.1.4	- принцип системного подхода при проектировании;.
3.2	Уметь:
3.2.1	Уметь использовать системы автоматизированного проектирования механических систем для решения определенных профессиональных задач
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеть: навыками формализации задач различных этапов технологического проектирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о проектировании и конструировании						
1.1	Причины возникновения и история развития САПР. Ста-дии выполнения проектных процедур. Введение в автома-тизированное проектирование. Определение понятия САПР. /Лек/	2	2			0	
1.2	/Пр/	2	1			0	
1.3	Классификация моделей и параметров, используемых в автоматизированном проектировании. Типовые проект-ные процедуры. /Лек/	2	1			0	
1.4	/Пр/	2	2			0	

	Раздел 2. Структура САПР						
2.1	Структура процесса проектирования. Содержание технических заданий на проектирование. Иерархические уровни проектирования. Стадии проектирования /Лек/	2	2			0	
2.2	/Пр/	2	1			0	
	Раздел 3. Комплексы программ САПР.						
3.1	Разновидности САПР. Комплексные автоматизированные системы: АРМ WinMachine. Системы управления в составе комплексных автоматизированных систем. /Лек/	2	1			0	
3.2	/Пр/	2	2			0	
3.3	Назначение, область применения при моделировании механических систем САПР КОМПАС /Лек/	2	1			0	
3.4	/Пр/	2	2			0	
3.5	Назначение, область применения при моделировании механических систем САПР AUTOCAD /Лек/	2	1			0	
3.6	/Пр/	2	2			0	
3.7	Контактная работа /Катт/	2	0,35			0	
3.8	Самостоятельная работа по всем разделам дисциплины /Ср/	2	117			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Задание №1.

Проектирование рассматривается как процесс преобразования входных данных в выходные:

- с точки зрения теории принятия решений;
- с информационной точки зрения;
- с точки зрения реализации цикла управления;
- с точки зрения процесса, содержащего операции синтеза и анализа.

Задание №2.

Процесс описания проектирования, содержащий операции анализа, синтеза, оценку и выработку управляющего воздействия, рассматривается:

- с точки зрения теории принятия решений;
- с информационной точки зрения;
- с точки зрения реализации цикла управления;
- с точки зрения процесса, содержащего операции синтеза и анализа.

Задание №3.

Аспекты проектирования реализуются в такой последовательности:

- конструкторский аспект - технологический аспект - функциональный;
- функциональный технологический - конструкторский;
- технологический - конструкторский - функциональный;
- функциональный - конструкторский - технологический.

Задание №4.

К составным частям процесса проектирования относятся:

- а) техническое проектирование;
- б) стадии проектирования;
- в) разработка технического задания;
- г) этапы проектирования;
- д) проектные процедуры;
- е) проектные операции;
- ж) испытание и внедрение.

Ответы:

- в, г, д, ж;
- б, г, д, е;
- а, в, д, ж;
- б, в, г, д.

Задание № 5.

Предпроектные исследования относятся к:

- стадии проектирования;
- этапу проектирования;
- проектным процедурам;
- операциям.

Задание № 6.

Разработка ТЗ относится к:

- стадии проектирования;
- этапу проектирования;
- проектным процедурам;
- операциям.

Задание № 7.

Техническое и рабочее проектирование относится к:

- стадии проектирования;
- этапы проектирования;
- проектным процедурам;
- проектным операциям.

Задание № 8.

Процесс проектирования на стадии НИР заканчивается:

- изготовлением опытного образца;
- разработкой технического задания;
- проверкой корректности и реализуемости основных принципов, определяющих функционирование объекта;
- выдача материалов по изучению спроса на новые изделия.

Задание № 9.

Процесс проектирования на стадии ОКР заканчивается:

- разработкой опытного образца или рабочей партии изделий;
- разработкой принципиальных схем технологического процесса маршрутной технологии;
- получением управляющей информации на машинных носителях для ЧПУ;
- эскизным проектированием и проверкой корректности принципов, определяющих функционирование объекта.

Задание №10.

Необходимая документация для изготовления изделия формируется:

- на стадии ОКР;
- на стадии технического проектирования;
- на стадии рабочего проектирования;
- на стадии проектирования операционной технологии.

Задание № 11.

Разработка принципиальной схемы технологического процесса маршрутной технологии относится:

- к проектным процедурам;
- к этапу проектирования;
- к разработке технического задания;
- к операционной технологии.

Задание № 12.

Оформление чертежей или расчёт параметров какого-либо блока относится к:

- проектным процедурам;
- этапу проектирования;
- операционной технологии;
- проектным операциям.

Задание № 13.

Расчёт показателей эффективности варианта проекта относится к:

- проектным операциям;
- этапу проектирования;
- операционной технологии;
- проектным операциям.

Задание № 14.

Система автоматизированного проектирования должна быть:

- а) закрытой, исключающей влияние внешней среды;
- б) человеко-машинной системой;
- в) иерархической системой;
- г) открытой и развивающейся системой;
- д) полностью специализированной, исключающей применение унифицированных элементов.

Ответы:

- а, б, в;
- б, в, г;
- в, г, д;
- а, в, д.

Задание № 15.

Преимущества автоматизированного проектирования перед традиционным:

- а) автоматизированное проектирование предполагает оптимальный и единственный вариант проекта;

- б) автоматизированное проектирование многовариантное;
в) автоматизированное проектирование не предполагает больших финансовых и временных затрат на предпроектные исследования;
г) САПР наиболее полно использует технические возможности ЭВМ;
д) САПР не требует непосредственного участия человека в процессе проектирования;
е) С помощью САПР выполняется разработка чертежей, производится трёхмерное моделирование изделия.

Ответы:

- б, г, е;
- а, г, д;
- в, г, д;
- г, д, е.

Задание № 16.

В процессе разработки САПР возникают трудности:

- а) невозможность своевременного вмешательства человека в процессе проектирования;
б) невозможность представления всей информации, используемой в САПР в формальном виде;
в) проблема реализации многовариантного проектирования;
г) проблема реализации пользовательского интерфейса;
д) проблема выбора и формирования критерия оптимизации целевой функции в многокритериальном процессе проектирования;
е) ограниченные возможности ЭВМ;
ж) сложность формализации интеллектуальной деятельности человека.

Ответы:

- б, д, е, ж;
- а, в, д, ж;
- а, б, в, г;
- б, в, г, д.

Задание № 17.

Применение принципа системного единства, как главного принципа системного подхода к автоматизированному проектированию подразумевает:

- а) создание единственного, но оптимального проекта;
б) обеспечение целостности системы в процессе её создания, функционирования, развития;
в) подчинение частных целей подсистем общей цели системы;
г) преимущественное создание и использование единых типовых унифицированных элементов САПР;
д) согласование критериев оптимальности системы в целом и её отдельных частей.

Ответы:

- а, б, д;
- о, в, д;
- в, г, д;
- а, г, д.

Задание № 18.

Принцип совместимости при разработке САПР подразумевает:

- а) возможность электронной замены, вышедшей из строя какого-либо унифицированного технического блока;
б) согласование критериев системы в целом и её отдельных частей;
в) обеспечение конструктивной совместимости;
г) обеспечение целостности системы в процессе её создания;
д) обеспечение языковой совместимости;
е) совместимость технических характеристик отдельных подсистем;
ж) возможность пополнения, совершенствования и обновления составных частей САПР.

Ответы:

- а, в, ж;
- б, в, г;
- в, д, е;
- г, е, ж.

Задание № 19.

Применение принципа развития при проектировании САПР подразумевает:

- а) пополнение и обновление информационного обеспечения;
б) постепенного снижения активности человека в процессе проектирования;
в) четкое разделение функций человека и машины;
г) совершенствование и обновление составных частей САПР;
д) расширение взаимосвязи между подсистемами;
е) расширение возможности унификации отдельных частей САПР.

Ответы:

- а, г, д;
- г, д, е;
- б, в, г;
- а, в, е.

Задание №20.

Предпроектные исследования при разработке и оптимизации САПР к процессу обслуживания и ремонта механизмов и

машин включают в себя:

- а) разработку эскизного проекта объекта;
- б) прогнозирование спроса на проектируемый объект;
- в) прогнозирование развития конкретных отраслей и смежных отраслей;
- г) проведение технико-экономических расчётов по разработке нового изделия;
- д) разработка концептуальной модели объекта.

Ответы:

- а, б, в;
- б, в, д;
- в, г, д;
- а, г, д.

Задание № 21.

При разработке САПР для проведения прогноза результатов обслуживания и ремонта механизмов и машин не используются:

- методы экстраполяции;
- методы долгосрочного планирования;
- методы экспертизы;
- методы моделирования.

Задание № 22.

Методы экстраполяции целесообразно использовать в случаях:

- а) экстраполяция данных о параметрах объекта прогнозирования;
- б) экстраполяция оценочных функциональных характеристик систем;
- в) экстраполяция системных и структурных характеристик;
- г) экстраполяция характеристик объекта при изменении условий, определяющих поведение системы;
- д) применение экстраполяции в сочетании с другими методами прогнозирования.

Задание № 23.

Виды представления результатов проектной деятельности при использовании САПР включают:

- а) Графические зависимости расчетных параметров от внешних или внутренних параметров модели;
- б) Визуальное цветовое представление распределения расчетных параметров;
- в) Текстовое и табличное представление результатов оптимизации или проектирования;
- г) Все вышеперечисленное.

Задание № 24.

САПР механических систем в процессе обслуживания и ремонта машин и механизмов применяются:

- а) на стадии оценки и планирования мероприятий;
- б) в процессе контроля стадий технических воздействий на механизм или машину;
- в) на стадии оценки результатов обслуживания и ремонта.

5.2. Темы письменных работ

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1. Смоделировать стрелу башенного крана по заданным исходным данным полученного варианта в модуле Structure 3D программного продукта APM WinMachine. Провести статический расчёт и подобрать оптимальные параметры конструкции стрелы с заданным коэффициентом запаса прочности.
2. Смоделировать по заданным исходным данным конструкцию козлового крана в среде программы Kompas и передать в модуль APM Structure3D. Провести расчёт крана и подобрать оптимальные поперечные сечения элементов конструкции крана с учётом коэффициента запаса прочности конструкции.
3. Смоделировать опорный подшипник в корпусе по заданным исходным данным в программном продукте APM Studio 3D. Рассчитать подшипник на прочность с учётом заданных внешних нагрузок.
4. Составить расчётную схему и рассчитать на прочность конструкцию башни башенного крана. Подобрать оптимальные сечения несущих элементов с заданным коэффициентом запаса прочности.
5. Составить расчётную схему конструкции несущих балок мостового крана, рассчитать их на прочность с указанным коэффициентом запаса прочности и подобрать оптимальное поперечное сечение.
6. Составить расчётную схему и рассчитать на прочность стрелу автомобильного крана. Исследовать изменение напряжений в стреле в зависимости от изменений её вылета.

5.3. Фонд оценочных средств

КОМПЛЕКТ БИЛЕТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНА)

Билет №1

1. Проектирование технического объекта. Принципы системного подхода.
2. Назовите признаки присущие сложной системе.
3. Почему проектирование обычно имеет итерационный характер.

Билет №2

1. Иерархические уровни проектных процедур.
2. Что является предметом изучения в теории систем.
3. Назовите основные типы промышленных автоматизированных систем?

Билет №3

1. Многофункциональность и итерационность проектирования.
2. Приведите примеры условий работоспособности САПР.
3. Поясните состав и назначение устройств графической рабочей станции.

Билет №4

1. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.
 2. Приведите примеры иерархической структуры технических объектов, их внутренних, внеш-них и выходных параметров.
 3. Дайте определение графу.
- Билет №5
1. Дайте определение области адекватности математической модели.
 2. Виды обеспечения САПР.
 3. Какие команды используются для построения составных тел?
- Билет №6
1. Назовите основные стадии проектирования технических систем?
 2. Приведите примеры проектных процедур, выполняемы в системах CAE. CAD. CAM.
 3. Что такое составное тело?
- Билет №7
1. Назовите основные функции автоматизированных систем: САПР. АСУП. АСУТП. АСД.
 2. В чём заключаются трудности решения многокритериальных задач оптимизации?
 3. Какие разделы имеются в диалоговом окне диспетчер видов?
- Билет №8
1. Что понимают под комплексной автоматизированной системой?
 2. Какие функции выполняет сетевое ПО?
 3. Перечислите виды графов.
- Билет №9
1. Перечислите группу команд, используемых для редактирования твердотельных объектов.
 2. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.
 3. Как придать объекту то или иное свойство материала?
- Билет №10
1. Что такое согласованные виды, как они создаются?
 2. Дайте определение ребру графа.
 3. Какими свойствами должны обладать модели компонентов последнего иерархического уровня?
- Билет №11
1. В чём особенности ориентированного графа?
 2. Какие команды служат для удаления ненужных элементов в теле и как осуществить отделение независимых частей?
 3. Назовите основные свойства математической модели.
- Билет №12
1. Дайте определение математической модели технического объекта.
 2. Что такое дерево графа?
 3. Перечислите свойства конечного элемента «Опора».
- Билет №13
1. С какой целью производится разбивка механической системы на иерархические уровни?
 2. В чём отличие дерева графа от суграфа?
 3. Что значит формализация математической модели?
- Билет №14
1. Приведите классификацию систем CAE, CAD, CAM.
 2. Перечислите основные свойства математических моделей.
 3. Каким образом формируется математическая модель в сложных механических системах?
- Билет №15
1. Дайте понятие системного подхода при решении задач моделирования конструкций машин и механизмов.
 2. Объясните метод построения трехмерных тел выдавливанием.
 3. Как моделируется элемент «шарнир» в САПР?
- Билет №16
1. Методы экстраполяции, их область применения при проектировании механических систем.
 2. Что включают в себя предпроектные исследования?
 3. Порядок построения 3D оболочек в APM Structure3D.
- Билет №17
1. Перечислите принципы системного подхода к автоматизированному проектированию.
 2. Каким образом прикладываются динамические нагрузки к модели в САПР?
 3. Дайте понятие расчета при помощи метода конечных элементов.
- Билет №18
1. Как оценивается эффективность варианта проекта при использовании САПР?
 2. Перечислите преимущества и недостатки CAD, CAE и CAM систем.
 3. Методы трехмерного моделирования в САПР.
- Билет №19
1. Порядок действий при переносе сложных механических систем в пространство модели САПР.
 2. Перечислите этапы проектирования и их назначение.
 3. Каким образом моделируются подвижные соединения в модели САПР?
- Билет №20
1. Представьте классификацию САПР и области их применения.
 2. Дайте оценку достаточности модели механической системы в САПР.
 3. Каким образом моделируется ветровая и снеговая нагрузка в САПР?

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. КОМПЛЕКТ БИЛЕТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНА)
2. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
3. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Основы работы в AutoCAD 2D
Э2	Системы автоматизированного проектирования

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Autodesk Civil 3D 2019
6.3.1.4	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.5	КОМПАС-3D V15
6.3.1.6	APM WinMachone
6.3.1.7	Autodesk AutoCAD Mechanical 2018

6.3.2 Перечень информационных справочных систем**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
101/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
211/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Экран для проектора Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Лекционные занятия

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой - в ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

2. Практические занятия

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Начиная подготовку к практическому занятию, студентам необходимо, прежде всего, изучить конспект лекций, разделы

учебников и учебных пособий, чтобы получить общее представление о месте и значении темы в изучаемой дисциплине. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; второй – закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. При подготовке к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия.

3. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, учебных аудиториях, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Комплексы программ для проектирования механических систем

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю. ;к.т.н., доцент, Слепченко В.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	10	10	10	10
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,35	18,35	18,35	18,35
Сам. работа	117	117	117	117
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся общесистемных знаний, умений и навыков в области моделирования механических систем в компьютерных системах.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Прикладная математика
2.1.2	Методы обработки экспериментальных данных
2.1.3	Численные методы
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование напряжённо-деформированного состояния металлоконструкций подъёмно-транспортных машин

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности****Знать:**

Знать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения проектирования;
 - основы проектирования технологических процессов с использованием автоматизированных систем инженерного проектирования;
 - принцип системного подхода при проектировании

Уметь:

Уметь использовать системы автоматизированного проектирования механических систем для решения определенных профессиональных задач

Владеть:

Владеть навыками формализации задач различных этапов технологического проектирования и использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
	Знать системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения проектирования; - основы проектирования технологических процессов с использованием автоматизированных систем инженерного проектирования; - принцип системного подхода при проектировании
3.2	Уметь:
	Уметь использовать системы автоматизированного проектирования механических систем для решения определенных профессиональных задач
3.3	Владеть:
	Владеть навыками формализации задач различных этапов технологического проектирования и использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65–39–30, факс (3822) 65–25–52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Динамика строительных машин рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,35	22,35	22,35	22,35
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Попов М.Ю. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель изучения дисциплины научить магистрантов методам исследования механизмов и машин с учетом динамических нагрузок. Большинство механизмов грузоподъемного, транспортного и технологического оборудования обладают значительными массами, при этом для них свойственна работа на переходных режимах с возникновением колебательных процессов
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Планирование технического эксперимента	
2.1.2	Методы обработки экспериментальных данных	
2.1.3	Численные методы	
2.1.4	Планирование технического эксперимента	
2.1.5	Численные методы	
2.1.6	Методы обработки экспериментальных данных	
2.1.7	Планирование технического эксперимента	
2.1.8	Методы обработки экспериментальных данных	
2.1.9	Численные методы	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Основы научных исследований	
2.2.2	Моделирование напряженно-деформированного состояния металлоконструкций подъемно-транспортных машин	
2.2.3	Теория механизации строительства	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

Знать:

Знать: основы теории механизмов и машин (ТММ), детали машин и основы конструирования, расчеты на прочность деталей с учетом динамических сил и моментов; две задачи, основные законы и уравнения движения машины; регулирование движения машины, уравнивание машин

Уметь:

Уметь:

- формулировать научно-техническую задачу в сфере проектирования, обеспечения и эксплуатации строительно-дорожной техники на основе знания проблем отрасли и опыта их решения
- применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин, различать виды машин и механизмов, составлять структурные и кинематические схемы механизмов, применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации, применять для расчетов программное обеспечение, пользоваться справочной и научной литературой по направлению своей профессиональной деятельности

Владеть:

Владеть: методами динамического исследования машин и механизмов, методами построения моделей сложных технических систем, алгоритмами построения структур технических систем, правилами изображения структурных и кинематических схем механизмов; основами составления структурных и кинематических схем механизмов; методами и алгоритмами решения прикладных задач применительно к динамике механизмов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знать: основы теории механизмов и машин (ТММ), детали машин и основы конструирования, расчеты на прочность деталей с учетом динамических сил и моментов; две задачи, основные законы и уравнения движения машины; регулирование движения машины, уравнивание машин
3.2	Уметь:
3.2.1	Уметь:
3.2.2	- выполнять динамические расчеты основных типов машин и механизмов: грузоподъемных машин, машин непрерывного транспорта и др. Производить балансировку вращающихся деталей (типа роторов), уравнивать устройства разного назначения;

3.2.3	- применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин, различать виды машин и механизмов, составлять структурные и кинематические схемы механизмов, применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации, применять для расчетов программное обеспечение, пользоваться справочной и научной литературой по направлению своей профессиональной деятельности
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеть: методами динамического исследования машин и механизмов, методами построения моделей сложных технических систем, алгоритмами построения структур технических систем, правилами изображения структурных и кинематических схем механизмов; основами составления структурных и кинематических схем механизмов; методами и алгоритмами решения прикладных задач применительно к динамике механизмов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Роль и значение колебаний в технике. Формы колебательных процессов. /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Механические колебания. Понятия колебательного процесса. Роль и значение колебаний в технике. Колебания как фактор, вызывающие дополнительные динамические нагрузки. /Ср/	2	36		Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.3	Установившийся и переходный период колебательных процессов. /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.4	Установившийся и переходный период колебательных процессов. /Пр/	2	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Общие сведения и порядок проведения динамических расчётов. Расчётные схемы. Эквивалентная расчётная схема. Приведение распределённой массы к сосредоточенной. Определение и приведение жёсткостей элементов механических систем. /Ср/	2	36		Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.6	Составление уравнений динамики упругих систем с сосредоточенными массами /Лек/	2	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Составление уравнений динамики упругих систем с сосредоточенными массами /Пр/	2	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Основы теории колебаний. Свободные гармонические колебания одномассовой системы. Свободные колебания двухмассовых систем. Вынужденные колебания. Системы с двумя степенями свободы. /Ср/	2	36		Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.9	Механизм поворота. Расчётная схема и определение исходных параметров. /Пр/	2	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.10	Механизм передвижения. Расчётная схема и определение исходных параметров Определение динамических нагрузок в механизмах машин. Механизм подъёма кранов и экскаваторов. /Ср/	2	41		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

1.11	Расчётные схемы для периода пуска и торможения. /Лек/	2	2		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.12	Курсовое проектирование /Курс пр/	2	2		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2	0	
1.13	Контактная работа /Катт/	2	0,35		Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА,
ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ, КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И
ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Роль и значение колебаний в технике.
2. Причины возникновения колебаний в технике.
3. Порядок проведения динамических расчётов.
4. Общие сведения о расчётных схемах. Виды схем приведения.
5. Правила приведения внешних нагрузок в расчётных схемах.
6. Правила приведения в расчётных схемах инерционных нагрузок – вращающихся и поступательно движущихся масс.
7. Приведенный к валу двигателя момент инерции груза.
8. Приведенная к валу барабана (к направлению перемещения груза) масса вращающихся частей привода.
9. Приведение распределённой массы каната к сосредоточенной.
10. Приведение распределённой массы балки на двух опорах к сосредоточенной.
11. Приведение распределённой массы консольной балки к сосредоточенной.
12. Приведение распределённой массы пружины к сосредоточенной.
13. Сущность принципа Рэлея и его использование в динамических расчётах.
14. Жёсткость. Коэффициент жёсткости. Линейная и угловая жёсткость.
15. Жёсткость балки на двух опорах.
16. Жёсткость стержня постоянного по длине сечения.
17. Жёсткость консольной балки.
18. Жёсткость вала постоянного сечения.
19. Жёсткость пружины.
20. Последовательное и параллельное соединение упругих элементов. Жёсткость и податливость упругих систем.
21. Определение жёсткости ферменных конструкций.
22. Приведение жёсткостей.
23. Преобразование линейной жёсткости в крутильную.
24. Правила приведения масс имеющих сосредоточенные нагрузки.
25. Жёсткость зубчатых зацеплений.
26. Приведение зазоров.
27. Классификация и определение приведенных механических систем.
28. Задачи динамики упругих систем. Методы составления уравнений динамики упругих систем: метод Д, Аламбера; метод Лагранжа.
29. Свободные колебания одномассовых систем: определение, уравнение движения, характеристическое уравнение, частота.
30. Решение уравнения свободных колебаний – корни уравнения мнимые.
31. Решение уравнения свободных колебаний – корни уравнения действительные.
32. Решение уравнения свободных колебаний – корни уравнения действительные и равные.
33. Решение уравнения свободных колебаний – корни уравнения комплексные.
34. Свободные колебания 2-х массовых упругих систем: уравнение колебаний и его решение, частотное уравнение, определение амплитуд и форм колебаний.
35. Вынужденные колебания 1-но массовых систем: установившийся и переходный режим.
36. Коэффициент динамичности при вынужденных колебаниях. Резонанс колебаний.
37. Вынужденные колебания 1-о массовых систем с вязким сопротивлением.
38. Энергия вынужденных колебаний.
39. Вынужденные колебания систем с 2-я степенями свободы.
40. Вынужденные колебания систем с 2-я степенями свободы и вязким сопротивлением.
41. Вынужденные колебания. Частотное решение дифференциального уравнения.
42. Критическая скорость вращающегося вала.
43. Правила суммирования масс и жёсткостей при упрощении эквивалентного вала.
44. Определение динамических нагрузок в механизмах подъёма: расчётные схемы, и их упрощение, характер изменения движущего или тормозного усилия.
45. Динамические нагрузки при разгоне для 2-х массовой системы с одной степенью свободы.

46.	Влияние времени разгона на динамические нагрузки при пуске.
47.	Влияние зазоров на динамические нагрузки при пуске.
48.	Динамические нагрузки при стопорении механизмов подъёма экскаваторов: расчётная схема, влияние типа привода на динамические нагрузки.
49.	Динамические нагрузки механизмов поворота.
50.	Динамические нагрузки механизмов передвижения.
51.	Динамические нагрузки механизмов напора экскаваторов.
52.	Динамические нагрузки в элементах землеройно-транспортных машин.
53.	Расчётные схемы для определения динамических нагрузок в землеройно-транспортных машинах.
54.	Определение динамических нагрузок землеройно-транспортных машин при стопорении в элементах трансмиссии и рабочем оборудовании.
55.	Предохранение элементов рабочего оборудования от опасных перегрузок при стопорении.
5.2. Темы письменных работ	
5.3. Фонд оценочных средств	
5.4. Перечень видов оценочных средств	
ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ, КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Степанов, Анатолий Григорьевич	Динамика машин	Екатеринбург: [б. и.], 1999
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тимошенко, С. П., Пановко, Я Г.	Колебания в инженерном деле	М.: Физматиздат, 1959
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лобов, Николай Александрович	Динамика передвижения кранов по рельсовому пути: Учебное пособие для вузов	М.: Издательство Московского технического университета, 2003
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Конструирование: Введение в детали машин		
Э2	Динамический контроль эффективности машин и оборудования вращательного действия в течение жизненного цикла https://openedu.ru/course/mephi/mephi_methcontr/?session=fall_2022		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Google Chrome		
6.3.1.2	Kaspersky Internet Security		
6.3.1.3	OriginPro		
6.3.1.4	Scilab 5.3.3		
6.3.1.5	Microsoft Office Pro 2010		
6.3.1.6	КОМПАС-3D V15		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	Электронная библиотека ТПАСУ https://lib.tsuab.ru/		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
101/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	

206/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
211/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Экран для проектора Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Динамика строительных машин

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Попов М.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,35	22,35	22,35	22,35
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины научить магистрантов методам исследования механизмов и машин с учетом динамических нагрузок. Большинство механизмов грузоподъемного, транспортного и технологического оборудования обладают значительными массами, при этом для них свойственна работа на переходных режимах с возникновением колебательных процессов
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Планирование технического эксперимента	
2.1.2	Методы обработки экспериментальных данных	
2.1.3	Численные методы	
2.1.4	Планирование технического эксперимента	
2.1.5	Численные методы	
2.1.6	Методы обработки экспериментальных данных	
2.1.7	Планирование технического эксперимента	
2.1.8	Методы обработки экспериментальных данных	
2.1.9	Численные методы	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Основы научных исследований	
2.2.2	Моделирование напряженно-деформированного состояния металлоконструкций подъемно-транспортных машин	
2.2.3	Теория механизации строительства	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения****Знать:**

Знать: основы теории механизмов и машин (ТММ), детали машин и основы конструирования, расчеты на прочность деталей с учетом динамических сил и моментов; две задачи, основные законы и уравнения движения машины; регулирование движения машины, уравнивание машин

Уметь:**Уметь:**

- формулировать научно-техническую задачу в сфере проектирования, обеспечения и эксплуатации строительно-дорожной техники на основе знания проблем отрасли и опыта их решения
 - применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин, различать виды машин и механизмов, составлять структурные и кинематические схемы механизмов, применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации, применять для расчетов программное обеспечение, пользоваться справочной и научной литературой по направлению своей профессиональной деятельности

Владеть:

Владеть: методами динамического исследования машин и механизмов, методами построения моделей сложных технических систем, алгоритмами построения структур технических систем, правилами изображения структурных и кинематических схем механизмов; основами составления структурных и кинематических схем механизмов; методами и алгоритмами решения прикладных задач применительно к динамике механизмов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
Знать: основы теории механизмов и машин (ТММ), детали машин и основы конструирования, расчеты на прочность деталей с учетом динамических сил и моментов; две задачи, основные законы и уравнения движения машины; регулирование движения машины, уравнивание машин	
3.2	Уметь:
Уметь: - формулировать научно-техническую задачу в сфере проектирования, обеспечения и эксплуатации строительно-дорожной техники на основе знания проблем отрасли и опыта их решения - применять общие принципы реализации движения при проектировании механизмов и машин, различать виды машин и механизмов, составлять структурные и кинематические схемы механизмов, применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации, применять для расчетов программное обеспечение, пользоваться справочной и научной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	
3.3	Владеть:

Владеть: методами динамического исследования машин и механизмов, методами построения моделей сложных технических систем, алгоритмами построения структур технических систем, правилами изображения структурных и кинематических схем механизмов; основами составления структурных и кинематических схем механизмов; методами и алгоритмами решения прикладных задач применительно к динамике механизмов



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30, факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Технические средства диагностики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20,2	20,2	20,2	20,2
Сам. работа	156	156	156	156
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Попов М.Ю. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель -- подготовка квалифицированного специалиста, способного организовать и осуществлять техническое диагностирование строительных машин с использованием современного диагностического оборудования.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Организация и управление производственной деятельностью	
2.1.2	Организация проектно-изыскательской деятельности	
2.1.3	Планирование технического эксперимента	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Исполнительская практика	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Нормативно-техническая документация	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения****Знать:**

Знать:

- Базовые принципы строительства, строительной индустрии и ЖКХ;
- проблемы отрасли и опыт их решения.

Уметь:

Уметь:

- анализировать и синтезировать информацию;
- Идентифицировать и анализировать проблемы строительной отрасли.
- Критически оценивать существующие решения.
- Работать с научной и технической литературой.

Владеть:

Владеть:

- навыками поиска и анализа информации;
- навыками точного и четкого изложения проблемы, ее сути, целей, ожидаемых результатов и методов
- решения для последующей постановки научно-технической задачи;
- методиками постановки целей и задач научно-технического характера

ОПК-3.2: Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности**Знать:**

Знать способы сбора и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере применения технических средств диагностики техники и транспорта для строительства

Уметь:

Уметь применять проводить информационный и патентный поиск, анализировать полученные данные и структурировать информации для решения научно-технической задачи в сфере технических средств диагностики

Владеть:

Владеть навыками критического анализа, обобщения и представления полученных данных в области применения технических средств диагностики

ОПК-3.3: Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения**Знать:**

Знать методики и нормативно-технические документы на современные технические средства контроля технического состояния наземных транспортно-технологических и других машин

Уметь:

Уметь применять знания о средствах технического диагностирования, методах измерения диагностических параметров, методах оценки технического состояния машин и оборудования

Владеть:

Иметь навыки планирования технической диагностики, навыки технического обслуживания и ремонта строительных

машин и механизмов на основе нормативно-технической документации отрасли

ОПК-3.4: Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Знать:

законодательство и стандарты в строительстве, проблемы отрасли, а также успешный опыт их преодоления. Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

Умеет анализировать технические задачи и, на основе полученных знаний, составлять списки необходимых действий и ресурсов (материалов, оборудования, людей и т.д.) для технического диагностирования строительной техники.

Владеть:

Владеть навыками составления ресурсного плана и графика реализации проектов в области технического диагностирования строительной техники

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знать методики и нормативно-технические документы на современные технические средства контроля технического состояния наземных транспортно-технологических и других машин
3.2	Уметь:
3.2.1	Уметь пользоваться средствами технического диагностирования, методами измерения диагностических параметров, методами оценки технического состояния машин и оборудования.
3.3	Владеть:
3.3.1	Иметь навыки планирования технической диагностики, навыки технического обслуживания и ремонта строительных машин и механизмов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Термины и определения технической диагностики. Объекты диагностирования: гидроприводы строительно-дорожных машин (СДМ). Контролепригодность гидроприводов. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2 Э3	0	
1.2	Критерии предельного состояния гидроагрегатов СДМ: насосов, клапанов, гидрораспределителей, гидродвигателей. /Пр/	3	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э3	0	
1.3	Методы диагностирования гидроприводов СДМ. /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.4	Методы диагностирования гидроприводов СДМ. /Пр/	3	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.5	Стационарные средства технической диагностики. /Пр/	3	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.6	Переносные средства технического диагностирования. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.7	Переносные средства технического диагностирования. /Пр/	3	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
1.8	Изучение конструкции, принципа работы, технологии применения механических гидротестеров /Пр/	3	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.9	Изучение конструкции, принципа работы, технологии применения электромеханических гидротестеров на примере ГМ-600. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.10	Изучение конструкции, принципа работы, технологии применения электромеханических гидротестеров на примере ГМ-600. /Пр/	3	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.11	Изучение конструкции, принципа действия, технологии применения электромеханических гидротестеров типа ГТ 400/200. /Пр/	3	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.12	Изучение конструкции, принципа работы, технологии применения приборов комплексного контроля распределения давления на примере баротестера БР-7. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.13	Изучение конструкции, принципа работы, технологии применения приборов комплексного контроля распределения давления на примере баротестера БР-7. /Пр/	3	1		Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
1.14	Изучение структуры, технологии контроля технического состояния гидроагрегатов на стационарных стендах. /Ср/	3	12		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.15	Передвижные средства технической диагностики. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.16	Передвижные средства технической диагностики. /Пр/	3	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.17	Технологии диагностирования гидроприводов СДМ. /Ср/	3	12		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.18	Применение технических средств диагностики на экскаваторе ЭО-3323. /Лек/	3	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.19	Применение технических средств диагностики на экскаваторе ЭО-3323. /Пр/	3	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.20	По всем темам дисциплины /Ср/	3	124		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.21	Подготовка к зачёту /Ср/	3	8		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
1.22	Контактная работа /Катт/	3	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основные характеристики рабочих жидкостей, применяемых на мобильных машинах.
2. Понятия надежности. Методы и средства повышения надежности.
3. Требования к гидромашинам и гидроприводам строительных и дорожных машин (СДМ).
4. Принципиальные гидравлические схемы элементов гидропривода: насосы, гидродвигатели, гидроаппаратура и т.д.
5. Основные параметры объемного гидропривода, их выбор и взаимосвязь.
6. Общая классификация объемных гидромашин, основные параметры.
7. Шестеренные насосы. Основные параметры рабочего процесса. Критерии предельного состояния.
8. Аксиально-поршневые насосы (АПН). АПН с наклонным блоком. АПН с наклонным диском. Основные параметры рабочего процесса. Критерии предельного состояния.
9. Гидромоторы. Основные параметры рабочего процесса. Критерии предельного состояния. Гидроцилиндры. Основные параметры рабочего процесса.
10. Гидрораспределители. Критерии предельного состояния.
11. Факторы, влияющие на надежность гидроприводов СДМ.
12. Цели и задачи диагностирования гидроприводов.
13. Методы диагностирования.
14. Выбор диагностических параметров и их обоснование.
15. Признаки технического состояния гидропривода и гидроагрегатов. Методы выбора признаков.

- 16.Классификация технических состояний.
- 17.Правила принятия решений.
- 18.Схемы диагностирования гидроприводов СДМ.
- 19.Анализ результатов диагностирования.
- 20.Диагностика гидроприводов по состоянию рабочей жидкости.
- 21.Влияние загрязненности рабочих жидкостей на эксплуатацию гидроприводов .
- 22.Планирование технического обслуживания гидроприводов .

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

Паспорт фонда оценочных средств

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства
-----------------	---------------------------------------	--------------------

УК-2

УК-2.1 Контрольные вопросы

УК-2.2 Контрольные вопросы

УК-2.3 Контрольные вопросы

УК-2.4 Контрольные вопросы

УК-2.5 Контрольные вопросы

ПКС-2

ПКС-2.1 Контрольные вопросы

ПКС-2.2 Контрольные вопросы

ПКС-2.3 Контрольные вопросы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Носов, Виктор Владимирович	Диагностика машин и оборудования: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Локшин, Евгений Семенович, Коншин, Виктор Михайлович, Рубайлов, Александр Васильевич	Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов: учебник	М.: Академия, 2004

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Исаенко, Виктор Дмитриевич, Исаенко, Павел Викторович	Основы теории надежности и диагностика автомобилей: методические указания к самостоятельной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Прогнозирование отказов технических систем и новые методы диагностики
Э2	Неразрушающий контроль. Визуальный и измерительный метод
Э3	Неразрушающий контроль в строительстве

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Scilab 5.3.3
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.4	Foxit Reader
6.3.1.5	Zoom
6.3.1.6	Microsoft Project Pro 2007
6.3.1.7	OpenOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
101/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
206/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
208/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная	
302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах:

выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Технические средства диагностики

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Попов М.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20,2	20,2	20,2	20,2
Сам. работа	156	156	156	156
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель -- подготовка квалифицированного специалиста, способного организовать и осуществлять техническое диагностирование строительных машин с использованием современного диагностического оборудования.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Организация и управление производственной деятельностью	
2.1.2	Организация проектно-изыскательской деятельности	
2.1.3	Планирование технического эксперимента	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Исполнительская практика	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Нормативно-техническая документация	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения****Знать:**

Знать:

- Базовые принципы строительства, строительной индустрии и ЖКХ;
- проблемы отрасли и опыт их решения.

Уметь:

Уметь:

- анализировать и синтезировать информацию;
- Идентифицировать и анализировать проблемы строительной отрасли.
- Критически оценивать существующие решения.
- Работать с научной и технической литературой.

Владеть:

Владеть:

- навыками поиска и анализа информации;
- навыками точного и четкого изложения проблемы, ее сути, целей, ожидаемых результатов и методов
- решения для последующей постановки научно-технической задачи;
- методиками постановки целей и задач научно-технического характера

ОПК-3.2: Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности**Знать:**

Знать способы сбора и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере применения технических средств диагностики техники и транспорта для строительства

Уметь:

Уметь применять проводить информационный и патентный поиск, анализировать полученные данные и структурировать информации для решения научно-технической задачи в сфере технических средств диагностики

Владеть:

Владеть навыками критического анализа, обобщения и представления полученных данных в области применения технических средств диагностики

ОПК-3.3: Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения**Знать:**

Знать методики и нормативно-технические документы на современные технические средства контроля технического состояния наземных транспортно-технологических и других машин

Уметь:

Уметь применять знания о средствах технического диагностирования, методах измерения диагностических параметров, методах оценки технического состояния машин и оборудования

Владеть:

Иметь навыки планирования технической диагностики, навыки технического обслуживания и ремонта строительных

машин и механизмов на основе нормативно-технической документации отрасли

ОПК-3.4: Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Знать:

законодательство и стандарты в строительстве, проблемы отрасли, а также успешный опыт их преодоления. Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

Умеет анализировать технические задачи и, на основе полученных знаний, составлять списки необходимых действий и ресурсов (материалов, оборудования, людей и т.д.) для технического диагностирования строительной техники.

Владеть:

Владеть навыками составления ресурсного плана и графика реализации проектов в области технического диагностирования строительной техники

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

Знать:

- Базовые принципы строительства, строительной индустрии и ЖКХ;
- проблемы отрасли и опыт их решения.

Знать способы сбора и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере применения технических средств диагностики техники и транспорта для строительства

Знать методики и нормативно-технические документы на современные технические средства контроля технического состояния наземных транспортно-технологических и других машин

законодательство и стандарты в строительстве, проблемы отрасли, а также успешный опыт их преодоления. Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

3.2 Уметь:

Уметь:

- анализировать и синтезировать информацию;
- Идентифицировать и анализировать проблемы строительной отрасли.
- Критически оценивать существующие решения.
- Работать с научной и технической литературой.

Уметь применять проводить информационный и патентный поиск, анализировать полученные данные и структурировать информации для решения научно-технической задачи в сфере технических средств диагностики

Уметь применять знания о средствах технического диагностирования, методах измерения диагностических параметров, методах оценки технического состояния машин и оборудования

Умеет анализировать технические задачи и, на основе полученных знаний, составлять списки необходимых действий и ресурсов (материалов, оборудования, людей и т.д.) для технического диагностирования строительной техники.

3.3 Владеть:

Владеть:

- навыками поиска и анализа информации;
- навыками точного и четкого изложения проблемы, ее сути, целей, ожидаемых результатов и методов
- решения для последующей постановки научно-технической задачи;
- методиками постановки целей и задач научно-технического характера

Владеть навыками критического анализа, обобщения и представления полученных данных в области применения технических средств диагностики

Иметь навыки планирования технической диагностики, навыки технического обслуживания и ремонта строительных машин и механизмов на основе нормативно-технической документации отрасли

Владеть навыками составления ресурсного плана и графика реализации проектов в области технического диагностирования строительной техники



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65–39–30, факс (3822) 65–25–52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Теория механизации строительства рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,35	22,35	22,35	22,35
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю. ; к.т.н., доцент, Попов М.Ю. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель изучения дисциплины научить будущего магистра свободно владеть современными методами комплектования и использования средств комплексной механизации на основе последних достижений науки и техники: системного подхода к выработке оптимальных решений, широкого использования экономико-математических методов и моделей.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Численные методы	
2.1.2	Динамика строительных машин	
2.1.3	Комплексы программ для проектирования механических систем	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Моделирование напряжённо-деформированного состояния металлоконструкций подъёмно-транспортных машин	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-3.5: Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности****Знать:**

-основные вопросы теории механизации строительства;
 -назначение и конструктивное исполнение средств механизации строительства;
 -условия и требования по эксплуатации, режимы работы и пути повышения эффективности использования средств механизации;
 -тенденции совершенствования и развития средств механизации.

Уметь:

-обосновано осуществлять выбор варианта решения научно-технической задачи на основе знаний теории механизации строительства;
 -определять технико-экономические показатели работы средств механизации при производстве строительно-монтажных работ;
 -эффективно, безопасно и экологически допустимо использовать средства механизации.

Владеть:

навыками рационального выбора строительной техники в конкретных производственных условиях;
 методами эффективного и безопасного использования средств механизации в строительном производстве

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знать:
3.1.2	- основы комплексной механизации строительных работ, их технико-экономические показатели
3.1.3	- типовые схемы комплектования машин для земляных работ
3.2	Уметь:
3.2.1	- определять технико-экономические показатели транспортно-технологических машин, комплексов и оборудования;
3.2.2	– выполнять расчет производительности и тяговые расчеты для машин, выполняющих земляные, в том числе подготовительных,
3.2.3	подъемно-транспортные, грузоподъемные работы;
3.2.4	– выполнять расчеты и выбор параметров грузоподъемных машин и механизмов;
3.2.5	Демонстрирует умения и навыки сбора и систематизации информации по механизации строительства
3.2.6	
3.3	Владеть:
3.3.1	Демонстрирует навыки планирования и контроль обкатки строительных машин и механизмов
3.3.2	Способен проводить планирование и контроль процессов эксплуатации строительных машин и механизмов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						

1.1	Введение. Основы комплексной механизации строительных работ Общие положения. /Лек/	3	2		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	
1.2	Основные понятия и определения. Классификация систем машин. Основные структуры комплексно-механизированных процессов в строительстве. Техничко-экономические показатели /Ср/	3	35		Л1.2 Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
1.3	Приведённые затраты на средства механизации. /Лек/	3	2		Л1.3Л2.2Л3. 2	0	
1.4	Приведённые затраты на средства механизации. /Пр/	3	4		Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	
1.5	Методика расчёта баланса календарного времени работы машины или комплекта машин. Интенсивность обслуживания машин. Оценка уровня комплексной механизации. Показатели оснащённости организаций средствами механизации Виды и средства механизации строительных работ. Совершенствование структуры парка машин. /Ср/	3	38		Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.1	0	
1.6	Выбор и комплектование машин для производства земляных работ механизированным способом. /Лек/	3	2		Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	
1.7	Выбор и комплектование машин для производства земляных работ механизированным способом. /Пр/	3	2		Л1.3Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	0	
1.8	Интенсивность обслуживания машин. Оценка уровня комплексной механизации. Показатели оснащённости организаций средствами механизации /Лек/	3	2		Л1.3Л2.2Л3. 1 Э1	0	
1.9	Интенсивность обслуживания машин. Оценка уровня комплексной механизации. Показатели оснащённости организаций средствами механизации /Пр/	3	4		Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
1.10	Типовые структуры комплектов машин и технологические схемы. выполнения комплексно-механизированных земляных работ. Методика выбора и расчёта технико-эксплуатационных показателей машин и комплектов машин для выполнения земляных работ. /Ср/	3	38		Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
1.11	Комплектование машин в условиях полной определенности. Комплектование машин в условиях неполной определенности. Комплектование машин в условиях полной неопределенности. /Пр/	3	2		Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2 Э1	0	

1.12	Комплектование машин в условиях полной, неполной неопределённости. Оптимальное комплектование машин для строительных работ. Организация строительного производства. Оптимальное комплектование машин для земляных работ. /Ср/	3	38		Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.2Л3. 1	0	
1.13	Машины для земляных работ. Оптимальное комплектование машин «экскаватор - автосамосвалы». Оптимальное комплектование землеройно-транспортных машин. /Лек/	3	0		Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	
1.14	Курсовое проектирование /Курс пр/	3	2		Л1.3Л2.2Л3. 1 Л3.2	0	
1.15	Контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/	3	0,35		Л1.3Л2.3 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определения понятия «Комплексная механизация строительства».
2. Что такое основной, вспомогательный и обслуживающий процессы?
3. Перечислите специфические особенности комплексной механизации в строительстве.
4. Назовите пять основных способов превращения исходных продуктов в готовое изделие, конструкцию, объект и т.д.
5. Назовите основные фазы строительного производства.
6. Перечислите основные этапы определения эффективных средств механизации.
7. Дайте определения таким понятиям как комплект, комплекс, система и парк машин.
8. Приведите примеры систем машин с регулярными и нерегулярными потоками.
9. Назовите основные структуры комплексно-механизированных процессов в строительстве.
10. Какие структуры технологических процессов наиболее часто используются в строительстве?
11. Какие виды производительностей Вы знаете для машины, комплекта и комплекса машин?
12. Как определяется себестоимость механизированных работ и приведенные затраты?
13. Как определить режим работы средств механизации?
14. Какие показатели и коэффициенты используются для оценки уровня механизации и автоматизации в строительстве?
15. Перечислите виды и средства механизации строительных работ.
16. Назовите основные состояния системы «объект-технология - комплект машин».
17. Дайте классификацию задач комплектования машин в строительстве.
18. Назовите основные стадии развития средств механизации строительства.
19. Сформулируйте основные условия, необходимые для эффективного комплектования машин в строительстве.
20. Основные подходы и принципы решения задач комплексной механизации строительства.
21. Назовите этапы формализации процесса комплектования машин в строительстве.
22. Перечислите основные действия на этапе «Постановка задачи и выбор критерия оптимизации».
23. Какие критерии оптимизации используются в процессе механизации строительства?
24. Перечислите основные действия на этапе «Выявления основных особенностей, взаимосвязей и количественных закономерностей».
25. Перечислите основные действия на этапе «Построение математической модели».
26. Перечислите основные действия на этапе «Исследование модели». Назовите преимущества и недостатки аналитических, численных и имитационных методов исследования.
27. Какие методы используются на этапе исследования модели механизированного процесса?
28. Сформулируйте задачу оптимального комплектования машин в условиях полной определенности.
29. Сформулируйте задачу комплектования машин в условиях полной неопределенности.
30. Дайте классификацию комплектов машин как систем массового обслуживания.
31. Постройте размеченный граф состояний одноканального комплекта машин.
32. Сформулируйте задачу определения оптимальной грузоподъемности автосамосвала.
33. Как определяется сменная производительность комплекта машин экскаватор - автосамосвалы.
34. Сформулируйте задачу определения оптимальных параметров комплекта машин «экскаватор - автосамосвалы».
35. Как определяется сменная производительность комплекта машин «экскаватор - автосамосвалы».
36. Определите оптимальные параметры комплекта машин «экскаватор - автосамосвалы».
37. Сформулируйте задачу определения оптимальных параметров землеройно-транспортных машин.
38. Как определяется сменная производительность землеройно-транспортных машин.
39. Сформулируйте задачу для определения границ эффективного использования комплектов машин.
40. Сформулируйте основные условия оптимизации парка машин.
41. Дайте классификацию задач оптимизации парка машин.
42. Сформулируйте постановку задачи оптимизации парка машин.
43. Оценка продолжительности выполнения механизированных работ.

- 44.Сформулируйте общие положения расчета экономической эффективности средств механизации строительства.
 45.Расчет годового режима работы комплекта машин.
 46.Расчет капитальных вложений комплекта машин.
 47.Расчет текущих эксплуатационных затрат.
 48.Расчет заработной платы.
 49.Расчет затрат на эксплуатацию комплекта машин
 50.Расчет удельных приведенных затрат.
 51.Расчет годового экономического эффекта.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лещинский, Александр Валентинович, Вербицкий, Геннадий Мариянович, Шишкин, Евгений Алексеевич	Комплексная механизация строительства: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.2	Лещинский, Александр Валентинович, Вербицкий, Геннадий Марианович, Шишкин, Евгений Алексеевич	Комплексная механизация строительства: учебное пособие для вузов	М.: Юрайт, 2019
Л1.3	Кудрявцев, Е.М.	Комплексная механизация строительства: учебник	Москва: АСВ, 2010
Л1.4	Кравченко, Сергей Михайлович, Слепченко, Владимир Анатольевич	Эксплуатация и надежность подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учебное пособие для вузов по направлению подготовки специалистов "Назем. транспортно-технол. средства" по специализации "Подъемно-транспорт., строит., дор. средства и оборудование" и направлению подготовки бакалавров "Наземные транспортно-технол. комплексы"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пермяков, Владислав Борисович	Комплексная механизация строительства: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2005
Л2.2	Добронравов, Сергей Сергеевич, Дронов, Владимир Георгиевич	Строительные машины и основы автоматизации: Учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2003
Л2.3	Баловнев, Владилен Иванович, Ермилов, Александр Борисович, Новиков, Альвиан Николаевич	Дорожно-строительные машины и комплексы: учебник для вузов по спец. "Строительные и дорожные машины и оборудование"	М.: Машиностроение, 1988

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Добронравов, Сергей Сергеевич, Дронов, Владимир Георгиевич	Строительные машины и основы автоматизации: учебник для строит. вузов	М.: Высшая школа, 2001
ЛЗ.2	Баловнев, В. И., Кустарев, Г.В., Локшин, Е.С.	Дорожно-строительные машины и комплексы: Учебник для вузов	М.: СИБАДИ, 2001

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Экономические основы транспортной деятельности
----	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.4	OpenOffice
6.3.1.5	Foxit Reader

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
101/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
206/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
211/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Экран для проектора Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на

аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Теория механизации строительства

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю. ; к.т.н., доцент, Попов М.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,35	22,35	22,35	22,35
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины научить будущего магистра свободно владеть современными методами комплектования и использования средств комплексной механизации на основе последних достижений науки и техники: системного подхода к выработке оптимальных решений, широкого использования экономико-математических методов и моделей.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Численные методы	
2.1.2	Динамика строительных машин	
2.1.3	Комплексы программ для проектирования механических систем	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Научно-исследовательская работа	
2.2.2	Моделирование напряжённо-деформированного состояния металлоконструкций подъёмно-транспортных машин	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-3.5: Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности****Знать:**

-основные вопросы теории механизации строительства;
 -назначение и конструктивное исполнение средств механизации строительства;
 -условия и требования по эксплуатации, режимы работы и пути повышения эффективности использования средств механизации;
 -тенденции совершенствования и развития средств механизации.

Уметь:

-обосновано осуществлять выбор варианта решения научно-технической задачи на основе знаний теории механизации строительства;
 -определять технико-экономические показатели работы средств механизации при производстве строительно-монтажных работ;
 -эффективно, безопасно и экологически допустимо использовать средства механизации.

Владеть:

навыками рационального выбора строительной техники в конкретных производственных условиях;
 методами эффективного и безопасного использования средств механизации в строительном производстве

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
-основные вопросы теории механизации строительства; -назначение и конструктивное исполнение средств механизации строительства; -условия и требования по эксплуатации, режимы работы и пути повышения эффективности использования средств механизации; -тенденции совершенствования и развития средств механизации.	
3.2	Уметь:
-обосновано осуществлять выбор варианта решения научно-технической задачи на основе знаний теории механизации строительства; -определять технико-экономические показатели работы средств механизации при производстве строительно-монтажных работ; -эффективно, безопасно и экологически допустимо использовать средства механизации.	
3.3	Владеть:
навыками рационального выбора строительной техники в конкретных производственных условиях; методами эффективного и безопасного использования средств механизации в строительном производстве	



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30, факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Производственная эксплуатация машин в строительстве

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	21	21	21	21
Контактная работа	21,2	21,2	21,2	21,2
Сам. работа	155	155	155	155
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Кравченко С.М. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

___ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ___ 2027 г. № ___
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

___ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ___ 2028 г. № ___
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

___ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ___ 2029 г. № ___
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

___ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ___ 2030 г. № ___
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение магистрами знаний, умений и навыков в области повышения эффективности и качества использования парка строительных машин.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Планирование технического эксперимента	
2.1.2	Комплексы программ для проектирования механических систем	
2.1.3	Динамика строительных машин	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Исполнительская практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПКС-2.1: Студент показывает знание порядка составления планов-графиков технического обслуживания и ремонта строительных машин и механизмов с учетом нормативных требований и условий эксплуатации****Знать:**

- Регламенты и нормативные документы, устанавливающие требования к проведению технического обслуживания и ремонту строительных машин и механизмов;
- Основные факторы, влияющие на выбор оптимальной частоты и объема проводимых работ по обслуживанию и ремонту;
- Методы расчета сроков проведения технического обслуживания и ремонта исходя из условий эксплуатации и конструктивных особенностей оборудования.

Уметь:

- Проектировать календарные планы профилактических осмотров и ремонтных мероприятий;
- Рассчитывать интервалы между отдельными видами обслуживания;
- Создавать обоснованные предложения по изменению регламента обслуживания в зависимости от реальной обстановки.

Владеть:

- Специальными программами для расчёта нагрузок и межремонтных циклов;
- Методиками оптимизации расходов на поддержание работоспособности оборудования;
- Способностью аргументировано защищать разработанные схемы обслуживания перед руководством предприятия.

ПКС-2.2: Студент показывает умение организовать проведение профилактических мероприятий и ремонтных работ, контролировать соблюдение технологии выполнения операций, оценивать качество выполненного ремонта**Знать:**

- Стандартные виды профилактических мероприятий и ремонтных работ для различных видов строительной техники;
- Требования технологических карт и инструкций по выполнению отдельных операций при ремонте и обслуживании;
- Методы оценки качества проведённых ремонтных работ и соблюдения технологического режима.

Уметь:

- Организационно руководить проведением профилактических мероприятий и ремонтом строительной техники согласно установленным нормам и правилам;
- Контролировать исполнение технологической последовательности выполняемых операций и фиксировать отступления от неё;
- Объективно оценивать качество произведённого ремонта, выявляя недостатки и предлагая пути улучшения.

Владеть:

- Профессиональными навыками подбора исполнителей и распределения обязанностей среди персонала;
- Эффективными способами координации усилий работников разного профиля (слесарей, электриков, инженеров-технологов);
- Правильным ведением технической документации.

ПКС-2.3: Студент демонстрирует владение методами диагностики состояния строительных машин и механизмов, умение своевременно выявлять неисправности и принимать меры по предотвращению аварийных ситуаций**Знать:**

- Основные признаки износа и предаварийных состояний строительных машин и механизмов;
- Современные методы диагностирования и способы оценки остаточного ресурса техники;
- Последовательность действий при обнаружении неисправностей и порядок их устранения.

Уметь:

- Применять диагностическое оборудование и современные технологии для выявления скрытых повреждений и дефектов;
- Анализировать результаты обследования и давать заключение о пригодности машины к дальнейшему использованию;

-Прогнозировать возникновение возможных аварийных ситуаций и предупреждать их путём превентивного обслуживания.

Владеть:

-Навыками интерпретации показаний измерительных приборов и сигналов автоматических систем диагностики;
--Профессиональными умениями выявления неполадок на ранних стадиях их проявления и выработки тактических решений по ликвидации возникающих угроз;
Грамотным оформлением протоколов обследований и заключений о техническом состоянии оборудования.

ПКС-1.1: Планирование процессов: Студент демонстрирует способность составлять календарные планы работ по монтажу, испытаниям, обкатке и эксплуатации строительной техники с использованием современных инструментов планирования и управления проектами, учитывать сроки поставки оборудования, специфику строительных объектов и ограничения ресурсов

Знать:

Основы календарных планов работ;
- Принципы использования ПО для управления проектами;
- Ограничения по ресурсам (материальным, трудовым);
- Особенности конкретных типов строительных объектов.
Студент владеет информацией о правилах разработки графиков производства работ, алгоритмах распределения ресурсов и особенностях специализированных программных продуктов.

Уметь:

-Разрабатывать календарные планы работ;
- Применять инструменты автоматизации планирования;
- Определять потребности в оборудовании и трудовых ресурсах;
- Контролировать соблюдение сроков исполнения этапов.
Студент демонстрирует практические умения самостоятельного проектирования графика выполнения работ, учет взаимосвязанных факторов (логистика, поставщики, технологии).

Владеть:

-Инструментами планирования и мониторинга процессов;-
Методами эффективного распределения ресурсов;
- Программами автоматизированного планирования;
- Навыком оперативного реагирования на изменения условий.

ПКС-1.2: Контроль исполнения: Студент показывает навыки организации оперативного контроля хода работ, выявления отклонений от плана и оперативных действий по их устранению, используя мониторинговые системы и инструменты управления рисками

Знать:

- Современные методики мониторинга и контрольных процедур;
- Назначение и применение инструментария мониторинга хода работ;
- Способы идентификации рисков и предпосылок к нарушениям графика.

Уметь:

- Использовать программное обеспечение для отслеживания выполнения задач;
- Выявлять причины возникновения отклонений и формировать рекомендации по исправлению ситуаций;
- Организовывать процедуры принятия мер по минимизации последствий нарушений.

Владеть:

- Инструментарием оценки текущих результатов и тенденций развития процесса;
- Механизмами своевременного информирования руководства о проблемах и принятии адекватных управленческих решений;
- Способностью поддерживать бесперебойность производственного цикла.

ПКС-1.3: Студент демонстрирует навыки ведения документации, связанной с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей

Знать:

- нормативную документацию, связанную с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей ;

Уметь:

пользоваться нормативной документацией, связанной с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей

Владеть:

-инженерной терминологией в области наземных транспортно-технологических машин и комплексов;
-составлять и оформлять техническую и отчётную документацию о работе производственного участка, связанную с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи

оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Должен знать методы анализа технико-эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин и их агрегатов, технологическую документацию для технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования
3.2	Уметь:
3.2.1	Должен уметь анализировать технико-эксплуатационных свойств транспортно-технологических машин, рассчитывать рабочие процессы их агрегатов и систем, использовать технологическую документацию для технического обслуживания и ремонтан аземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования
3.3	Владеть:
3.3.1	Должен владеть: навыками технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Введение. Понятие о производственной эксплуатации, жизненного цикла, качества и конкурентоспособности строительных машин /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1ЛЗ.1	0	
1.2	Понятие производственной эксплуатации, жизненного цикла, качества и конкурентоспособности строительных машин /Ср/	3	15		Л1.1Л2.1ЛЗ.1	0	
1.3	Показатели назначения машин. Использование строительных машин по назначению с рациональными режимами их работы. /Ср/	3	15		Л1.1Л2.1ЛЗ.1	0	
1.4	Система оценки качества строительных машин и их механизмов. Роль эксплуатации в выявлении и реализации показателей качества. Комплексный показатель качества машин. /Ср/	3	15		Л1.1Л2.1ЛЗ.1	0	
1.5	Эксплуатационные свойства строительных машин. Связь этих свойств с качеством машин. Системный подход, анализ и синтез системы эксплуатационных свойств машины. /Ср/	3	15		Л1.1Л2.1ЛЗ.1	0	
1.6	Система показателей ресурсопотребления и взаимосвязи с эффективной эксплуатацией машин. Топливная экономичность, трудоемкость и материальность эксплуатации машин /Ср/	3	15		Л1.1Л2.1ЛЗ.1	0	
1.7	Теория производительности строительных машин и пути ее повышения /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1ЛЗ.1	0	
1.8	Теория производительности строительных машин и пути ее повышения /Пр/	3	2		Л1.1Л2.1ЛЗ.1	0	
1.9	Теория производительности строительных машин и пути ее повышения /Ср/	3	15		Л1.1Л2.1ЛЗ.1	0	
1.10	Рабочий процесс, факторы, влияющие на эффективность работы машин для земляных работ. Пути повышения эффективности их работы. /Пр/	3	2		Л1.1Л2.1ЛЗ.1	0	

1.11	Рабочий процесс, факторы, влияющие на эффективность работы строительно-дорожных машин. Пути повышения эффективности их работы. /Пр/	3	2		Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
1.12	Рабочий процесс, факторы, влияющие на эффективность работы подъемно-транспортных машин. Пути повышения эффективности их работы /Пр/	3	2		Л1.1Л2.1Л3. 1	0	
1.13	Оценка эффективности использования машинного парка по назначению. /Пр/	3	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.14	Оценка эффективности использования машинного парка по назначению. /Пр/	3	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.15	Эксплуатационная документация. /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.16	Эксплуатационная документация /Ср/	3	15		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.17	Организация и планирование процессов производства технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта машин на строительных объектах. /Ср/	3	15		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.18	Организация эксплуатации парков строительных машин /Ср/	3	15		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.19	Совершенствование структуры и системы управления парком машин в процессе эксплуатации /Лек/	3	2		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.20	Совершенствование структуры и системы управления парком машин в процессе эксплуатации /Ср/	3	20		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.21	Курсовое проектирование /Курс пр/	3	1		Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	0	
1.22	Контактная работа /Катт/	3	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ, КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Дать определение понятий: эксплуатация машин, производственная эксплуатация и техническая эксплуатация.
2. Каковы основные этапы жизненного цикла машины? Поясните их смысл.
3. Дать определение о комплексном показателе качества эксплуатации машин.
4. Дать основные понятия о системе оценки качества машин.
5. Перечислить основные показатели эксплуатационных свойств машины.
6. Как обеспечивается связь эксплуатационных свойств с качеством машины?
7. Перечислить и дать пояснения показателям назначения машин.
8. Какими показателями оцениваются тягово-скоростные свойства машин на гусеничном ходу?
9. Какими показателями определяется удельная топливная экономичность машин?
10. Как определить эффективность использования парка машин по назначению?
11. Как оценить эффективность использования машин по времени?
12. Как определить годовой режим работы машин?
13. Перечислить виды сменных режимов работы машин с учетом их оценки.
14. По каким причинам учитываются перерывы и простои в работе машин?
15. Виды производительности машин и их оценка.
16. Какими мероприятиями можно повысить эксплуатационную производительность машины?
17. Какие показатели используют для оценки эффективности производственной эксплуатации машин?
18. Как влияет эксплуатационная производительность машин на стоимость строительных работ?
19. Как определяется себестоимость эксплуатации машин?

20. Что понимается под оптимизацией использования машин?
21. Как вычисляются удельные приведенные затраты? В чем состоят трудности использования интегрального показателя удельных приведенных затрат в условиях рыночной экономики?
22. Как увеличить эффективность использования машин по назначению в современных условиях?
23. Как определить потребность предприятия в средствах механизации для выполнения заданного объема работ?
24. Перечислите основные принципы управления эксплуатационными предприятиями.
25. Назовите основные виды эксплуатационных документов. Каково их содержание?
26. Какую техническую информацию содержит руководство по эксплуатации машин?
27. Назовите и охарактеризуйте виды документации, которой руководствуются при монтаже технологического оборудования.
28. Какие сведения отражаются в формуляре и паспорте машины, и в каких случаях они оформляются?
29. Как определяется среднесуточная наработка машины?
30. Дать определение годовой производственной программы эксплуатационного предприятия.
31. Какие виды работ выполняют при вводе машин в эксплуатацию на строительных объектах?
32. Что включает в себя эксплуатационная обкатка машин?
33. Какие основные требования предъявляют к хранению машин на строительных объектах?
34. Виды, место и условия хранения машин.
35. Как осуществляется прием машин на долгосрочное хранение и выдача их с хранения?
36. Какие специальные работы выполняются при подготовке машин к длительному хранению и во время их хранения?
37. Как осуществляется транспортирование строительных машин на пневмоколесном ходу? Общие положения.
38. Какие основные требования и правила дорожного движения следует учитывать при перевозке гусеничных машин на трейлерах-тяжеловозах?
39. Как осуществляется транспортирование машин по пересеченной местности?
40. Каков порядок регистрации грузоподъемных кранов?
41. Что такое техническое освидетельствование башенных кранов, когда и как оно проводится?
42. Каковы основные задачи диспетчерской службы в области производственной эксплуатации машин?
43. Как выбрать комплект машин для выполнения земляных работ в зимнее время?
44. Как определить рабочие режимы землеройно-транспортных машин на строительной площадке?
45. Как повысить качество эксплуатации машин на строительных объектах?

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ, КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кравченко, Сергей Михайлович, Слепченко, Владимир Анатольевич	Эксплуатация и надежность подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учебное пособие для вузов по направлению подготовки специалистов "Назем. транспортно-технол. средства" по специализации "Подъемно-транспорт., строит., дор. средства и оборудование" и направлению подготовки бакалавров "Наземные транспортно-технол. комплексы"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кравченко, Сергей Михайлович, Слепченко, Владимир Анатольевич	Зимняя эксплуатация землеройных машин с нормированием режущего инструмента: учебное пособие для вузов по направлению подготовки специалистов "Наземные транспортно-технол. средства"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кравченко, Сергей Михайлович, Устинов, Андрей Владимирович	Техническая эксплуатация строительных машин: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2006

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Производственный менеджмент
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	КОМПАС-3D V15
6.3.1.4	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
101/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
206/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
102/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекций.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательны оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством

предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

В процессе изучения дисциплины «Производственная эксплуатация машин в строительстве» магистранты выполняют курсовую работу на тему: «Организация и оценка эффективности использования парка строительных машин».

Целью курсовой работы является овладение методикой планирования и организацией технических воздействий, выполняемых в процессе эксплуатации строительных машин и оборудования, и получение практических навыков для самостоятельного решения конкретных инженерных задач, связанных с организацией, управлением и оценкой производственных процессов эксплуатации машин на строительных объектах.

Выполнение курсовой работы способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Производственная эксплуатация машин в строительстве».

Курсовая работа содержит следующие основные разделы:

- определение годового режима работы парка машин (количество типов и состав парка машин установлен заданием) на основании анализа заданных условий эксплуатации;
- разработка годового плана технических воздействий;
- расчет годовой производственной программы заданного парка машин;
- расчет объема работ по ТО и ремонту эксплуатируемых машин на строительных объектах;
- организация выполнения ТО и ремонта парка машин;
- расчет потребности эксплуатационного предприятия в производственных рабочих, стационарных постах и передвижных мастерских для ТО и ремонта строительных машин;
 - расчет потребности парка машин в топливно-смазочных материалах и оборотном фонде быстроизнашивающихся деталей и сборочных единиц;
- определение производительности заданного машинного парка на основе анализа конкретных условий его эксплуатации;
- оценка эффективности использования парка строительной техники по назначению.

Варианты задания, требования к оформлению и методика выполнения курсовой работы изложены в учебном пособии:

Кравченко, С.М. Техническая эксплуатация строительных машин: учебное пособие для вузов / С.М.Кравченко, А.В.Устинов. – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2006. – 144 с. Данное пособие имеется в сети «Интернет» и библиотечном фонде университета.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Производственная эксплуатация машин в строительстве

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Строительные и дорожные машины
Учебный план	08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"
Квалификация	магистр
Форма обучения	заочная
Программу составил(и):	к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Кравченко С.М.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	21	21	21	21
Контактная работа	21,2	21,2	21,2	21,2
Сам. работа	155	155	155	155
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение магистрами знаний, умений и навыков в области повышения эффективности и качества использования парка строительных машин.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Планирование технического эксперимента	
2.1.2	Комплексы программ для проектирования механических систем	
2.1.3	Динамика строительных машин	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Исполнительская практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-2.1: Студент показывает знание порядка составления планов-графиков технического обслуживания и ремонта строительных машин и механизмов с учетом нормативных требований и условий эксплуатации

Знать:

- Регламенты и нормативные документы, устанавливающие требования к проведению технического обслуживания и ремонту строительных машин и механизмов;
- Основные факторы, влияющие на выбор оптимальной частоты и объема проводимых работ по обслуживанию и ремонту;
- Методы расчета сроков проведения технического обслуживания и ремонта исходя из условий эксплуатации и конструктивных особенностей оборудования.

Уметь:

- Проектировать календарные планы профилактических осмотров и ремонтных мероприятий;
- Рассчитывать интервалы между отдельными видами обслуживания;
- Создавать обоснованные предложения по изменению регламента обслуживания в зависимости от реальной обстановки.

Владеть:

- Специальными программами для расчёта нагрузок и межремонтных циклов;
- Методиками оптимизации расходов на поддержание работоспособности оборудования;
- Способностью аргументировано защищать разработанные схемы обслуживания перед руководством предприятия.

ПКС-2.2: Студент показывает умение организовать проведение профилактических мероприятий и ремонтных работ, контролировать соблюдение технологии выполнения операций, оценивать качество выполненного ремонта

Знать:

- Стандартные виды профилактических мероприятий и ремонтных работ для различных видов строительной техники;
- Требования технологических карт и инструкций по выполнению отдельных операций при ремонте и обслуживании;
- Методы оценки качества проведённых ремонтных работ и соблюдения технологического режима.

Уметь:

- Организационно руководить проведением профилактических мероприятий и ремонтом строительной техники согласно установленным нормам и правилам;
- Контролировать исполнение технологической последовательности выполняемых операций и фиксировать отступления от неё;
- Объективно оценивать качество произведённого ремонта, выявляя недостатки и предлагая пути улучшения.

Владеть:

- Профессиональными навыками подбора исполнителей и распределения обязанностей среди персонала;
- Эффективными способами координации усилий работников разного профиля (слесарей, электриков, инженеров-технологов);
- Правильным ведением технической документации.

ПКС-2.3: Студент демонстрирует владение методами диагностики состояния строительных машин и механизмов, умение своевременно выявлять неисправности и принимать меры по предотвращению аварийных ситуаций

Знать:

- Основные признаки износа и предаварийных состояний строительных машин и механизмов;
- Современные методы диагностирования и способы оценки остаточного ресурса техники;
- Последовательность действий при обнаружении неисправностей и порядок их устранения.

Уметь:

- Применять диагностическое оборудование и современные технологии для выявления скрытых повреждений и дефектов;
- Анализировать результаты обследования и давать заключение о пригодности машины к дальнейшему использованию;

-Прогнозировать возникновение возможных аварийных ситуаций и предупреждать их путём превентивного обслуживания.

Владеть:

-Навыками интерпретации показаний измерительных приборов и сигналов автоматических систем диагностики;
--Профессиональными умениями выявления неполадок на ранних стадиях их проявления и выработки тактических решений по ликвидации возникающих угроз;
Грамотным оформлением протоколов обследований и заключений о техническом состоянии оборудования.

ПКС-1.1: Планирование процессов: Студент демонстрирует способность составлять календарные планы работ по монтажу, испытаниям, обкатке и эксплуатации строительной техники с использованием современных инструментов планирования и управления проектами, учитывать сроки поставки оборудования, специфику строительных объектов и ограничения ресурсов

Знать:

Основы календарных планов работ;
- Принципы использования ПО для управления проектами;
- Ограничения по ресурсам (материальным, трудовым);
- Особенности конкретных типов строительных объектов.
Студент владеет информацией о правилах разработки графиков производства работ, алгоритмах распределения ресурсов и особенностях специализированных программных продуктов.

Уметь:

-Разрабатывать календарные планы работ;
- Применять инструменты автоматизации планирования;
- Определять потребности в оборудовании и трудовых ресурсах;
- Контролировать соблюдение сроков исполнения этапов.
Студент демонстрирует практические умения самостоятельного проектирования графика выполнения работ, учет взаимосвязанных факторов (логистика, поставщики, технологии).

Владеть:

-Инструментами планирования и мониторинга процессов;-
Методами эффективного распределения ресурсов;
- Программами автоматизированного планирования;
- Навыком оперативного реагирования на изменения условий.

ПКС-1.2: Контроль исполнения: Студент показывает навыки организации оперативного контроля хода работ, выявления отклонений от плана и оперативных действий по их устранению, используя мониторинговые системы и инструменты управления рисками

Знать:

- Современные методики мониторинга и контрольных процедур;
- Назначение и применение инструментария мониторинга хода работ;
- Способы идентификации рисков и предпосылок к нарушениям графика.

Уметь:

- Использовать программное обеспечение для отслеживания выполнения задач;
- Выявлять причины возникновения отклонений и формировать рекомендации по исправлению ситуаций;
- Организовывать процедуры принятия мер по минимизации последствий нарушений.

Владеть:

- Инструментарием оценки текущих результатов и тенденций развития процесса;
- Механизмами своевременного информирования руководства о проблемах и принятии адекватных управленческих решений;
- Способностью поддерживать бесперебойность производственного цикла.

ПКС-1.3: Студент демонстрирует навыки ведения документации, связанной с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей

Знать:

- нормативную документацию, связанную с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей ;

Уметь:

пользоваться нормативной документацией, связанной с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей

Владеть:

-инженерной терминологией в области наземных транспортно-технологических машин и комплексов;
-составлять и оформлять техническую и отчётную документацию о работе производственного участка, связанную с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи

оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
- Регламенты и нормативные документы, устанавливающие требования к проведению технического обслуживания и ремонту строительных машин и механизмов; - Основные факторы, влияющие на выбор оптимальной частоты и объёма проводимых работ по обслуживанию и ремонту; - Методы расчета сроков проведения технического обслуживания и ремонта исходя из условий эксплуатации и конструктивных особенностей оборудования.	
-Стандартные виды профилактических мероприятий и ремонтных работ для различных видов строительной техники; -Требования технологических карт и инструкций по выполнению отдельных операций при ремонте и обслуживании; -Методы оценки качества проведённых ремонтных работ и соблюдения технологического режима.	
-Основные признаки износа и предаварийных состояний строительных машин и механизмов; -Современные методы диагностирования и способы оценки остаточного ресурса техники; -Последовательность действий при обнаружении неисправностей и порядок их устранения.	
Основы календарных планов работ; - Принципы использования ПО для управления проектами; - Ограничения по ресурсам (материальным, трудовым); - Особенности конкретных типов строительных объектов. Студент владеет информацией о правилах разработки графиков производства работ, алгоритмах распределения ресурсов и особенностях специализированных программных продуктов.	
- Современные методики мониторинга и контрольных процедур; - Назначение и применение инструментария мониторинга хода работ; - Способы идентификации рисков и предпосылок к нарушениям графика.	
- нормативную документацию, связанную с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей ;	
3.2 Уметь:	
- Проектировать календарные планы профилактических осмотров и ремонтных мероприятий; - Рассчитывать интервалы между отдельными видами обслуживания; - Создавать обоснованные предложения по изменению регламента обслуживания в зависимости от реальной обстановки.	
-Организационно руководить проведением профилактических мероприятий и ремонтом строительной техники согласно установленным нормам и правилам; -Контролировать исполнение технологической последовательности выполняемых операций и фиксировать отступления от неё; -Объективно оценивать качество произведённого ремонта, выявляя недостатки и предлагая пути улучшения.	
-Применять диагностическое оборудование и современные технологии для выявления скрытых повреждений и дефектов; -Анализировать результаты обследования и давать заключение о пригодности машины к дальнейшему использованию; -Прогнозировать возникновение возможных аварийных ситуаций и предупреждать их путём превентивного обслуживания.	
-Разрабатывать календарные планы работ; - Применять инструменты автоматизации планирования; - Определять потребности в оборудовании и трудовых ресурсах; - Контролировать соблюдение сроков исполнения этапов. Студент демонстрирует практические умения самостоятельного проектирования графика выполнения работ, учет взаимосвязанных факторов (логистика, поставщики, технологии).	
- Использовать программное обеспечение для отслеживания выполнения задач; - Выявлять причины возникновения отклонений и формировать рекомендации по исправлению ситуаций; - Организовывать процедуры принятия мер по минимизации последствий нарушений.	
пользоваться нормативной документацией, связанной с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей	
3.3 Владеть:	
- Специальными программами для расчёта нагрузок и межремонтных циклов; - Методиками оптимизации расходов на поддержание работоспособности оборудования; - Способностью аргументировано защищать разработанные схемы обслуживания перед руководством предприятия.	
-Профессиональными навыками подбора исполнителей и распределения обязанностей среди персонала; -Эффективными способами координации усилий работников разного профиля (слесарей, электриков, инженеров-технологов); -Правильным ведением техдокументации.	
-Навыками интерпретации показаний измерительных приборов и сигналов автоматических систем диагностики; --Профессиональными умениями выявления неполадок на ранних стадиях их проявления и выработки тактических решений по ликвидации возникающих угроз; Грамотным оформлением протоколов обследований и заключений о техническом состоянии оборудования.	

-Инструментами планирования и мониторинга процессов;- Методами эффективного распределения ресурсов; - Программами автоматизированного планирования; - Навыком оперативного реагирования на изменения условий.
- Инструментарием оценки текущих результатов и тенденций развития процесса; - Механизмами своевременного информирования руководства о проблемах и принятии адекватных управленческих решений; - Способностью поддерживать бесперебойность производственного цикла.
-инженерной терминологией в области наземных транспортно-технологических машин и комплексов; -составлять и оформлять техническую и отчётную документацию о работе производственного участка, связанную с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65–39–30, факс (3822) 65–25–52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Моделирование в компьютерных системах рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,35	16,35	16,35	16,35
Сам. работа	83	83	83	83
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Слепченко В.А. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель изучения дисциплины научить будущего магистра свободно владеть современными методами моделирования процессов при эксплуатации и подготовке к ремонту средств комплексной механизации на основе последних достижений науки и техники: системного подхода к выработке оптимальных решений, широкого использования математических методов и моделей
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Знание основ системы автоматизированного проектирования
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Прикладная математика
2.2.2	Моделирование напряжённо-деформированного состояния металлоконструкций подъёмно-транспортных машин
2.2.3	Комплексы программ для проектирования механических систем

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности****Знать:**

Возможности и назначение популярных приложений и программных комплексов для инженерных расчетов и проектирования в строительстве.
Алгоритмы и принципы работы используемых компьютерных моделей и вычислительных сред.
Специфику применения прикладного ПО для комплексного анализа задач профессиональной деятельности в области комплексной механизации строительства.

Уметь:

Выполнять расчеты и моделировать инженерные задачи с использованием специализированного программного обеспечения.
Интерпретировать и анализировать результаты численных экспериментов, полученных с помощью прикладных программ.
Правильно выбирать необходимое приложение для эффективной реализации поставленных задач профессиональной деятельности.

Владеть:

Высокими профессиональными навыками работы с современными приложениями CAD/CAM/CAE для моделирования и анализа конструкций, механических узлов и сооружений.
Эргономичными приемами визуализации расчетных данных и отображения промежуточных результатов вычислений.
Навыками презентации и защиты проектной документации, подготовленной с помощью средств компьютерного моделирования.

ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения**Знать:**

- Актуальные проблемы и тенденции развития комплексной механизации строительства;
- Опыт успешного внедрения инновационных решений в строительную отрасль;
- Нормативные документы и государственные программы, касающиеся инновационного развития строительства;
- Теоретико-методологические основы моделирования и компьютерного анализа инженерных систем.

Уметь:

- Идентифицировать актуальные проблемы в сфере комплексной механизации строительства;
- Постановить и обоснованно формулировать научно-технические задачи;
- Использовать современные программные продукты для моделирования и анализа рабочих процессов.

Владеть:

- Технологиями сбора и анализа первичной информации для последующего компьютерного моделирования.
- Навыками разработки и адаптации математических моделей для задач комплексной механизации строительства.
- Наличием навыков подготовки презентаций и докладов, демонстрирующих предлагаемое решение и достигнутый эффект.

ОПК-3.3: Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения**Знать:**

- Ключевые проблемы и трудности в сфере комплексной механизации строительства.
- Доступные методы и подходы к решению научно-технических задач в данной области.
- Нормативно-техническую базу, регулирующую деятельность по модернизации и развитию строительных технологий.

Уметь:
Проводить сравнительный анализ альтернативных методов решения поставленных задач. Выбирать наиболее эффективные методы и приемы при компьютерном моделировании для реализации конкретных научно-технических целей в области механизации строительства Определять границы и пределы применимости выбранных методов и подходов.
Владеть:
Информационными технологиями и специальными программами для анализа и моделирования инженерных задач в области механизации строительства

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Знает методы построения моделей технических систем, инструментальные средства моделирования, языки имитационного моделирования
3.2	Уметь:
3.2.1	Умеет применять методы моделирования технических систем с использованием программного обеспечения для решения профессиональных задач
3.3	Владеть:
3.3.1	Способен проводить планирование, обработку, анализ и представление результатов компьютерного моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Тема 1. Моделирование как метод научного познания.						
1.1	Основные понятия и определения теории моделирования. Современное состояние проблем моделирования. Моделирование как метод научного познания. Классификация математических моделей. Понятие компьютерной модели. Составление технического задания на разработку и создание компьютерной модели. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	СРС 1. Этапы построения математических моделей. Обследование объекта моделирования. Концептуальная постановка задачи моделирования. Математическая постановка задачи моделирования. Структурные модели и способы их построения. Примеры построения математических моделей. /Ср/	4	21		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Практическое занятие 1. Общие сведения о моделировании технических систем. /Пр/	4	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Практическое занятие 2. Составление технического задания на разработку и создание компьютерной модели. /Пр/	4	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Тема 2. Алгоритмизация моделей.						
2.1	Выбор и обоснование выбора метода решения задачи. Понятие алгоритма. Приемы и правила составления алгоритмов. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
2.2	СРС 2. Компьютерная реализация моделей. Реализация математических моделей в виде программы на ЭВМ. Проверка адекватности модели, достоверности алгоритма и программы. /Ср/	4	21		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	

2.3	Практическое занятие 3. Математические модели технических объектов на микроуровне. Основы построения теоретических математических моделей на макроуровне. /Пр/	4	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
2.4	Практическое занятие 4. Математические модели простых дискретных элемен-тов /Пр/	4	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
	Раздел 3. Тема 3. Инструментальные средства моделирования.						
3.1	Инструментальные средства моделирования. Языки имитационного моделирования /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1Л3.1	0	
3.2	СРС 3. Пакеты прикладных программ. /Ср/	4	21		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1	0	
3.3	Практическое занятие 5. Структурно-матричный ме-тод формирования математических моделей. /Пр/	4	1		Л1.1Л2.1Л3.1	0	
3.4	Практическое занятие 6. Моделирование и анализ переходных процессов. /Пр/	4	1		Л1.1Л2.1Л3.1	0	
	Раздел 4. Тема 4. Планирование, обработка, анализ и пред-ставление результатов компьютерного моделиро-вания.						
4.1	Стратегическое и тактическое планирование компью-терных экспериментов. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	0	
4.2	СРС 4. Планирование, обработка, анализ и пред-ставление результатов компьютерного моделиро-вания. Получение, интерпретация и анализ результатов ком-пьютерного моделирования /Ср/	4	20		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э2	0	
4.3	Практическое занятие 7. Моделирование нелинейных систем и систем с виртуальными и неголономными связями. /Пр/	4	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э2	0	
4.4	Контактная работа /Катт/	4	0,35			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА И ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ, КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

- 1 Что такое модель и моделирование? Цели моделирования?
- 2 В каких областях человеческой деятельности применяются модели?
- 3 Можно ли отнести мифологию к моделированию? Почему?
- 4 Какие типы моделей используются в изучаемых вами дисциплинах (включая дисциплины вузовского и/или школьного курса)?
- 5 Какие существуют типы моделирования?
- 6 В чем отличие моделирования натурного от мысленного?
- 7 Назовите характерные особенности аналоговых моделей.
- 8 Что такое когнитивная модель?
- 9 Какие модели называют содержательными?
- 10 Назовите разновидности содержательных моделей.
- 11 Чем концептуальная модель отличается от содержательной?
- 12 Что такое формальная модель?
- 13 Какое моделирование называется математическим?
- 14 Какие примеры математических моделей вам известны?
- 15 Сформулируйте достоинства математических моделей.
- 16 Приведите и проанализируйте различные примеры определений математических моделей.

- 17 Что может выступать в качестве оператора при математическом моделировании?
- 18 Почему информационные модели нельзя считать разновидностью математических?
- 19 По каким классификационным признакам можно разделять математические модели?
- 20 Чем простые модели отличаются от сложных?
- 21 В чем заключается сложность моделирования систем?
- 22 Какие типы моделей можно выделить по виду оператора моделирования?
- 23 Чем отличаются линейные и нелинейные модели?
- 24 Какие типы моделей выделяются по виду параметров моделирования?
- 25 Чем характерна дескриптивная модель?
- 26 Для каких целей служит оптимизационная модель?
- 27 Чем отличаются стационарные и нестационарные модели?
- 28 Как влияет размерность на сложность модели? Почему?
- 29 Перечислите способы описания неопределенности параметров модели.
- 30 Назовите основные методы реализации моделей, перечислите их достоинства и недостатки.
- 31 Кто участвует в разработке содержательной постановки задачи?
- 32 На основании какой информации выполняется формулировка концептуальной постановки задачи моделирования?
- 33 Какие функции выполняет постановщик задач?
- 34 Какая из постановок задачи (содержательная, концептуальная или математическая) является самой абстрактной?
- 35 Что включает понятие корректности математической задачи?
- 36 Каким условиям должна удовлетворять корректная модель?
- 37 К каким математическим задачам можно применять численные методы?
- 38 Назовите три составляющие погрешности численных методов.
- 39 Какие цели преследует проверка адекватности модели?
- 40 Перечислите причины возможной неадекватности модели.
- 41 Перечислите подходы в моделировании процесса испытания механизмов и машин.
- 42 Порядок выявления значимых контрольных параметров испытываемой системы.
- 43 Способы фиксации потоков информации при проведении испытаний машин и механизмов.
- 44 Представьте суть метода подобия при планировании испытаний.
- 45 Порядок формирования требований к процессу испытаний машин и механизмов на основе компьютерного моделирования.
- 46 Порядок обработки полученных данных при испытаниях.
- 47 Для решения каких задач в процессе испытаний машин может быть использована математическая модель?

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

КОМПЛЕКТ БИЛЕТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНА)

Билет № 1

- 1 Что такое модель и моделирование? Цели моделирования?
- 2 Назовите основные методы реализации моделей, перечислите их достоинства и недостатки.

Билет №2

- 1 В каких областях человеческой деятельности применяются модели?
- 2 Кто участвует в разработке содержательной постановки задачи?

Билет №3

- 1 Можно ли отнести мифологию к моделированию? Почему?
- 2 На основании какой информации выполняется формулировка концептуальной постановки задачи моделирования?

Билет №4

- 1 Какие типы моделей используются в изучаемых вами дисциплинах (включая дисциплины вузовского и/или школьного курса)?
- 2 Какие функции выполняет постановщик задач?

Билет №5

- 1 Какие существуют типы моделирования?
- 2 Какая из постановок задачи (содержательная, концептуальная или математическая) является самой абстрактной?

Билет №6

- 1 В чем отличие моделирования натурального от мысленного?
- 2 Что включает понятие корректности математической задачи?

Билет №7

- 1 Назовите характерные особенности аналоговых моделей.
- 2 Каким условиям должна удовлетворять корректная модель?

Билет №8

- 1 Что такое когнитивная модель?
- 2 К каким математическим задачам можно применять численные методы?

Билет №9

- 1 Какие модели называют содержательными?

2	Назовите три составляющие погрешности численных методов.
Билет №10	
1	Назовите разновидности содержательных моделей.
2	Какие цели преследует проверка адекватности модели?
Билет №11	
1	Чем концептуальная модель отличается от содержательной?
2	Перечислите причины возможной неадекватности модели.
Билет №12	
1	Что такое формальная модель?
2	Для решения каких задач может быть использована математическая модель?
Билет №13	
1	Какое моделирование называется математическим?
2	Перечислите способы описания неопределенности параметров модели.
Билет №14	
1	Какие примеры математических моделей вам известны?
2	Как влияет размерность на сложность модели? Почему?
Билет №15	
1	Сформулируйте достоинства математических моделей.
2	Чем отличаются стационарные и нестационарные модели?
Билет №16	
1	Приведите и проанализируйте различные примеры определений математических моделей.
2	Для каких целей служит оптимизационная модель?
Билет №17	
1	Что может выступать в качестве оператора при математическом моделировании?
2	Чем характерна дескриптивная модель?
Билет №18	
1	Почему информационные модели нельзя считать разновидностью математических?
2	Какие типы моделей выделяются по виду параметров моделирования?
Билет №19	
1	По каким классификационным признакам можно разделять математические модели?
2	Чем отличаются линейные и нелинейные модели?
Билет №20	
1	Что такое модель и моделирование? Цели моделирования?
2	Чем простые модели отличаются от сложных?
Билет №21	
1	В каких областях человеческой деятельности применяются модели?
2	В чем заключается сложность моделирования систем?
Билет №22	
1	Можно ли отнести мифологию к моделированию? Почему?
2	Какие типы моделей можно выделить по виду оператора моделирования?
Билет №23	
1	Какие типы моделей используются в изучаемых вами дисциплинах (включая дисциплины ву-зовского и/или школьного курса)?
2	Какие типы моделей выделяются по виду параметров моделирования?
Билет №24	
1	Какие существуют типы моделирования?
2	Чем отличаются линейные и нелинейные модели?
Билет №25	
1	В чем отличие моделирования натурального от мысленного?
2	Приведите и проанализируйте различные примеры определений математических моделей.
5.4. Перечень видов оценочных средств	
1. КОМПЛЕКТ БИЛЕТОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНА)	
2. ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА И ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ, КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ашихмин, В. Н., Бояршинов, М. Г., Гитман, М. Б., Трусов, П. В.	Введение в математическое моделирование: учеб. пособие для вузов	М.: Интермет Инжиниринг, 2000

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Советов, Борис Яковлевич, Яковлев, Сергей Алексеевич	Моделирование систем: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2007
Л2.2	Гультяев, Алексей Константинович	MATLAB 5.2. Имитационное моделирование в среде Windows: практическое пособие	СПб: КОРОНА принт, 1999
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Советов, Борис Яковлевич, Яковлев, Сергей Алексеевич	Моделирование систем: практикум: учебное пособие для вузов	М.: Высшая школа, 2005
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Системы информационного моделирования		
Э2	Формализация моделирования		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Kaspersky Internet Security		
6.3.1.2	Google Chrome		
6.3.1.3	КОМПАС-3D V15		
6.3.1.4	Microsoft Office стандартный 2013		
6.3.1.5	Scilab 5.3.3		
6.3.1.6	SMath Studio		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	4.3.1	Инсталлированные ресурсы	
6.3.2.2	(http://old.tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/lib-local/):		
6.3.2.3	– Справочная правовая система «Консультант Плюс»;		
6.3.2.4	– Информационно-правовое обеспечение «ГАРАНТ».		
6.3.2.5	4.3.2	Лицензионные электронные библиотечные системы и базы данных	
6.3.2.6	(http://old.tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/lib-licensed/):		
6.3.2.7	– Znanium;		
6.3.2.8	– Elibrary;		
6.3.2.9	– Архивы научных журналов;		
6.3.2.10	– Университетская информационная система РОССИЯ;		
6.3.2.11	– Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»;		
6.3.2.12	– Национальная электронная библиотека (НЭБ);		
6.3.2.13	– Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента";		
6.3.2.14	– Directory of Open Access Journals (DOAJ);		
6.3.2.15	– Directory of Open Access Books (DOAB);		
6.3.2.16	– Web of Science;		
6.3.2.17	– Scopus.		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
208/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная	

211/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Экран для проектора Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Лекционные занятия

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой - в ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

7.2 Практические занятия

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Начиная подготовку к практическому занятию, студентам необходимо, прежде всего, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы получить общее представление о месте и значении темы в изучаемой дисциплине. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; второй - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. При подготовке к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия.

7.3 Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, учебных аудиториях, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;

- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины; Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из:
- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Моделирование в компьютерных системах

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Слепченко В.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16,35	16,35	16,35	16,35
Сам. работа	83	83	83	83
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины научить будущего магистра свободно владеть современными методами моделирования процессов при эксплуатации и подготовке к ремонту средств комплексной механизации на основе последних достижений науки и техники: системного подхода к выработке оптимальных решений, широкого использования математических методов и моделей
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Знание основ системы автоматизированного проектирования
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Прикладная математика
2.2.2	Моделирование напряжённо-деформированного состояния металлоконструкций подъёмно-транспортных машин
2.2.3	Комплексы программ для проектирования механических систем

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

Возможности и назначение популярных приложений и программных комплексов для инженерных расчетов и проектирования в строительстве.
Алгоритмы и принципы работы используемых компьютерных моделей и вычислительных сред.
Специфику применения прикладного ПО для комплексного анализа задач профессиональной деятельности в области комплексной механизации строительства.

Уметь:

Выполнять расчеты и моделировать инженерные задачи с использованием специализированного программного обеспечения.
Интерпретировать и анализировать результаты численных экспериментов, полученных с помощью прикладных программ.
Правильно выбирать необходимое приложение для эффективной реализации поставленных задач профессиональной деятельности.

Владеть:

Высокими профессиональными навыками работы с современными приложениями CAD/CAM/CAE для моделирования и анализа конструкций, механических узлов и сооружений.
Эргономичными приемами визуализации расчетных данных и отображения промежуточных результатов вычислений.
Навыками презентации и защиты проектной документации, подготовленной с помощью средств компьютерного моделирования.

ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

Знать:

- Актуальные проблемы и тенденции развития комплексной механизации строительства;
- Опыт успешного внедрения инновационных решений в строительную отрасль;
- Нормативные документы и государственные программы, касающиеся инновационного развития строительства;
- Теоретико-методологические основы моделирования и компьютерного анализа инженерных систем.

Уметь:

- Идентифицировать актуальные проблемы в сфере комплексной механизации строительства;
- Постановить и обоснованно формулировать научно-технические задачи;
- Использовать современные программные продукты для моделирования и анализа рабочих процессов.

Владеть:

- Технологиями сбора и анализа первичной информации для последующего компьютерного моделирования.
- Навыками разработки и адаптации математических моделей для задач комплексной механизации строительства.
- Наличием навыков подготовки презентаций и докладов, демонстрирующих предлагаемое решение и достигнутый эффект.

ОПК-3.3: Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения

Знать:

- Ключевые проблемы и трудности в сфере комплексной механизации строительства.
- Доступные методы и подходы к решению научно-технических задач в данной области.
- Нормативно-техническую базу, регулирующую деятельность по модернизации и развитию строительных технологий.

Уметь:
Проводить сравнительный анализ альтернативных методов решения поставленных задач. Выбирать наиболее эффективные методы и приемы при компьютерном моделировании для реализации конкретных научно-технических целей в области механизации строительства Определять границы и пределы применимости выбранных методов и подходов.
Владеть:
Информационными технологиями и специальными программами для анализа и моделирования инженерных задач в области механизации строительства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:
Возможности и назначение популярных приложений и программных комплексов для инженерных расчетов и проектирования в строительстве. Алгоритмы и принципы работы используемых компьютерных моделей и вычислительных сред. Специфику применения прикладного ПО для комплексного анализа задач профессиональной деятельности в области комплексной механизации строительства.
- Актуальные проблемы и тенденции развития комплексной механизации строительства; - Опыт успешного внедрения инновационных решений в строительную отрасль; - Нормативные документы и государственные программы, касающиеся инновационного развития строительства; - Теоретико-методологические основы моделирования и компьютерного анализа инженерных систем.
- Ключевые проблемы и трудности в сфере комплексной механизации строительства. - Доступные методы и подходы к решению научно-технических задач в данной области. - Нормативно-техническую базу, регулирующую деятельность по модернизации и развитию строительных технологий.
3.2 Уметь:
Выполнять расчеты и моделировать инженерные задачи с использованием специализированного программного обеспечения. Интерпретировать и анализировать результаты численных экспериментов, полученных с помощью прикладных программ. Правильно выбирать необходимое приложение для эффективной реализации поставленных задач профессиональной деятельности.
- Идентифицировать актуальные проблемы в сфере комплексной механизации строительства; - Постановить и обоснованно формулировать научно-технические задачи; - Использовать современные программные продукты для моделирования и анализа рабочих процессов.
Проводить сравнительный анализ альтернативных методов решения поставленных задач. Выбирать наиболее эффективные методы и приемы при компьютерном моделировании для реализации конкретных научно-технических целей в области механизации строительства Определять границы и пределы применимости выбранных методов и подходов.
3.3 Владеть:
Высокими профессиональными навыками работы с современными приложениями CAD/CAM/CAE для моделирования и анализа конструкций, механических узлов и сооружений. Эргономичными приемами визуализации расчетных данных и отображения промежуточных результатов вычислений. Навыками презентации и защиты проектной документации, подготовленной с помощью средств компьютерного моделирования.
- Технологиями сбора и анализа первичной информации для последующего компьютерного моделирования. - Навыками разработки и адаптации математических моделей для задач комплексной механизации строительства. - Наличием навыков подготовки презентаций и докладов, демонстрирующих предлагаемое решение и достигнутый эффект.
Информационными технологиями и специальными программами для анализа и моделирования инженерных задач в области механизации строительства



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65–39–30, факс (3822) 65–25–52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

**Моделирование напряжённо-деформированного
состояния металлоконструкций подъёмно-
транспортных машин**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,35	22,35	22,35	22,35
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Слепченко В.А. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения учебной дисциплины является формирование у магистрантов знаний о теоретической и профессиональной подготовке в области моделирования напряженно-деформированного состояния металлоконструкций подъёмно-транспортных машин, получение навыков использования новых компьютерных технологий при подготовке ремонтной документации и самостоятельной работы при проектировании сложных механических систем.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Моделирование в компьютерных системах	
2.1.2	Численные методы	
2.1.3	Комплексы программ для проектирования механических систем	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Исполнительская практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.1: Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление****Знать:**

- Основные законы физики и механики, лежащие в основе процессов деформации и разрушения конструкционных материалов;
- Свойства металлов и сплавов, используемых в подъёмно-транспортных машинах;
- Классификацию режимов нагружения и характер деформаций металлических конструкций.

Уметь:

- Анализировать физические процессы, происходящие в элементах конструкции при нагрузках;
- Выбирать подходящие модели поведения материалов для заданных условий эксплуатации;
- Рассчитывать напряжения и деформации в металлоконструкциях методом конечных элементов.

Владеть:

- Совокупностью физических представлений о процессах деформирования и разрушения металлов;
- Умением адаптировать общие законы физики к частным случаям нагрузки металлоконструкций;
- Навыками использования специальных программных пакетов для трехмерного моделирования и анализа напряженно-деформированного состояния.

ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий**Знать:**

- Основные уравнения теории упругости и пластичности, используемые для описания процессов деформации и разрушения металла;
- Физические характеристики материалов, важные для точного моделирования (модуль Юнга, коэффициент Пуассона, предел прочности и др.);
- Понятие начального и граничного условий в моделях механических систем.

Уметь:

- Строить математические модели, включающие дифференциальные уравнения и алгебраические соотношения, описывающие поведение металлоконструкций;
- Задавать корректные начальные и граничные условия для моделирования конкретных процессов и явлений;
- Оценивать адекватность построенных моделей и необходимость введения поправочных коэффициентов.

Владеть:

- Методами преобразования физических закономерностей в математически строгие выражения;
- Способами упрощения сложных задач путем разумного выбора допущений и приближений;
- Особыми приёмами и алгоритмами компьютерной реализации математических моделей.

ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности**Знать:**

- Критерии оценки точности и надежности математических моделей, используемых в анализе конструкций;
- Основные статистические и экспериментальные методы верификации моделей;
- Формы предоставления выводов и рекомендаций по итогам моделирования.

Уметь:

- Проверять работоспособность математической модели, сравнивая её предсказания с результатами натурных испытаний;
- Оценивать погрешности модели и устанавливать границы её применимости;
- Формулировать предложения по применению модели для оптимизации конструкций и улучшения их эксплуатационных качеств.

Владеть:

- Техниккой оценки адекватности построенных моделей с точки зрения практики;
- Понимание преимуществ и недостатков выбранного подхода к моделированию;
- Способностью представлять результаты моделирования в удобной и понятной форме для коллег и заказчиков.

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности**Знать:**

- Основные понятия и принципы теории оптимизации, применяемые в машиностроении и технике;
- Классические и современные методы оптимизации конструкций и деталей машин;
- Критерии оптимальности и целевые функции, используемые при проектировании металлоконструкций.

Уметь:

- Формулировать оптимизационные задачи, связанные с прочностью и надежностью металлоконструкций;
- Решать задачи оптимизации с использованием известных алгоритмов и программного обеспечения;
- Анализировать полученные результаты и рекомендовать наилучшие варианты конструкций.

Владеть:

- Методами оптимизации и подходами к поиску компромиссных решений;
- Навыками использования стандартных программных средств для выполнения оптимизационных расчетов;
- Способностью представить и объяснить найденные оптимальные решения другим участникам коллектива.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Студент должен знать:
3.1.2	- базовые понятия инженерного проектирования, принципы системного подхода в проектной деятельности. Имеет представление о комплексных автоматизированных системах и системах управления в их составе;
3.1.3	- структуру, разновидности и комплексы программ САПР; комплексные автоматизированные системы АРМ и WinMachine; системы управления в составе комплексных автоматизированных систем;
3.1.4	- назначение, область применения при моделировании механических систем САПР КОМПАС;
3.1.5	- назначение, область применения при моделировании механических систем САПР AUTOCAD.
3.2	Уметь:
3.2.1	Выполнять расчеты, планирование и контроль испытаний строительных машин и механизмов с помощью САПР, осуществлять выбор методов критического анализа, адекватных проблемной ситуации, и осуществлять ее решение с использованием САПР
3.3	Владеть:
3.3.1	Иметь навыки владения основами комплексного проектирования с использованием САПР для решения конкретных задач производственной деятельности, связанной с эксплуатацией строительных машин и механизмов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Системный подход к проектированию						
1.1	1.1. Введение. Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода. Основные понятия си-стемотехники. /Лек/	4	1		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.2	1.1. Введение. Понятие инженерного проектирования. Принципы системного подхода. Основные понятия си-стемотехники. /Пр/	4	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2	0	
1.3	1.2 Структура процесса проектирования. Иерархиче-ские уровни проектирования. Стадии проектирования. Содержание технических заданий на проектирование. /Лек/	4	2		Л1.3 Л1.2	0	

1.4	1.2 Структура процесса проектирования. Иерархические уровни проектирования. Стадии проектирования. Содержание технических заданий на проектирование. /Пр/	4	2		Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.5	1.3 Классификация моделей и параметров, используемых в автоматизированном проектировании. Типовые проектные процедуры. Структура САПР /Лек/	4	2		Л1.3 Л1.1Л3.1	0	
1.6	1.3 Классификация моделей и параметров, используемых в автоматизированном проектировании. Типовые проектные процедуры. Структура САПР /Пр/	4	4		Л1.3 Л1.1Л3.1	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Понятие о CALS технологии						
2.1	2.1. Разновидности САПР. Понятие о CALS технологии. Комплексные автоматизированные системы. Системы управления в составе комплексных автоматизированных систем. /Лек/	4	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л3.1	0	
2.2	Разновидности САПР. Понятие о CALS технологии. Комплексные автоматизированные системы. Системы управления в составе комплексных автоматизированных систем. /Пр/	4	2		Л1.2Л2.1Л3. 1	0	
	Раздел 3. Раздел 3 Техническое обеспечение САПР						
3.1	Требования к ТО САПР. Типы сетей. Вычислительные системы в САПР. Периферийные устройства. Особенности технических средств АСУП. Методы доступа в локальных вычислительных сетях. /Лек/	4	1		Л1.2 Л1.1	0	
3.2	3.1. Требования к ТО САПР. Типы сетей. Вычислительные системы в САПР. Периферийные устройства. Особенности технических средств АСУП. Методы доступа в локальных вычислительных сетях. /Пр/	4	2		Л1.2Л2.1 Л2.2	0	
3.3	Контактная работа /Катт/	4	0,35			0	
3.4	Курсовое проектирование /Курс пр/	4	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
3.5	Самостоятельная работа по всем разделам дисциплины /Ср/	4	149		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Задания для тестирования

Задание № 1.

САПР относится к:

- автоматической системе управления базой данных;
- автоматизированной системе управления технологическими процессами;
- автоматизированной системе проектирования;
- автоматизированной системе управления предприятием.

Задание № 2.

Автоматизированная система отличается от автоматической;

- сложностью;
- стоимостью;

- наличием человека в структуре системы;
- отсутствием человека в структуре системы.

Задание № 3.

Проектирование рассматривается как процесс преобразования входных данных в выходные:

- с точки зрения теории принятия решений;
- с информационной точки зрения;
- с точки зрения реализации цикла управления;
- с точки зрения процесса, содержащего операции синтеза и анализа.

Задание № 4.

Процесс описания проектирования, содержащий операции анализа, синтеза, оценку и выработку управляющего воздействия, рассматривается:

- с точки зрения теории принятия решений;
- с информационной точки зрения;
- с точки зрения реализации цикла управления;
- с точки зрения процесса, содержащего операции синтеза и анализа.

Задание № 5.

Аспекты проектирования реализуются в такой последовательности:

- конструкторский аспект - технологический аспект функциональный;
- функциональный технологический - конструкторский;
- технологический конструкторский - функциональный;
- функциональный конструкторский технологический.

Задание № 6.

К составным частям процесса проектирования с целью создания и ремонта машин и механизмов относятся:

- а) техническое проектирование;
- б) стадии проектирования;
- в) разработка технического задания;
- г) этапы проектирования;
- д) проектные процедуры;
- е) проектные операции;
- ж) испытание и внедрение.

Ответы:

- в, г, д, ж;
- б, г, д, е;
- а, в, д, ж;
- б, в, г, д.

Задание № 7.

Пред проектные исследования относятся к:

- стадии проектирования;
- этапу проектирования;
- проектным процедурам;
- операциям.

Задание № 8.

Разработка ТЗ относится к:

- стадии проектирования;
- этапу проектирования;
- проектным процедурам;
- операциям.

Задание № 9.

Техническое и рабочее проектирование относится к:

- стадии проектирования;
- этапы проектирования;
- проектным процедурам;
- проектным операциям.

Задания для экспресс-опроса

Задание № 10.

Процесс проектирования на стадии НИР заканчивается:

- изготовлением опытного образца;
- разработкой технического задания;
- проверкой корректности и реализуемости основных принципов, определяющих функционирование объекта;
- выдача материалов по изучению спроса на новые изделия.

Задание № 11.

Процесс проектирования на стадии ОКР заканчивается:

- разработкой опытного образца или рабочей партии изделий;
- разработкой принципиальных схем технологического процесса маршрутной технологии;
- получением управляющей информации на машинных носителях для ЧПУ;
- эскизным проектированием и проверкой корректности принципов, определяющих функционирование объекта.

Задание № 12.

Необходимая документация для изготовления изделия формируется:

- на стадии ОКР;
- на стадии технического проектирования;
- на стадии рабочего проектирования;
- на стадии проектирования операционной технологии.

Задание № 13.

Разработка принципиальной схемы технологического процесса маршрутной технологии отно-сится:

- к проектным процедурам;
- к этапу проектирования;
- к разработке технического задания;
- к операционной технологии.

Задание № 14.

Оформление чертежей или расчет параметров какого-либо блока относится к:

- проектным процедурам;
- этапу проектирования;
- операционной технологии;
- проектным операциям.

Задание № 15.

Расчёт показателей эффективности варианта проекта относится к:

- проектным операциям;
- этапу проектирования;
- операционной технологии;
- проектным операциям.

Задание № 16.

Система автоматизированного проектирования должна быть:

- а) закрытой, исключающей влияние внешней среды;
- б) человеко-машинной системой;
- в) иерархической системой;
- г) открытой и развивающейся системой;
- д) полностью специализированной, исключающей применение унифицированных элементов.

Ответы:

- а, б, в;
- б, в, г;
- в, г, д;
- а, в, д.

Задание № 17.

Преимущества автоматизированного проектирования перед традиционным:

- а) автоматизированное проектирование предполагает оптимальный и единственный вариант про-екта;
- б) автоматизированное проектирование многовариантное;
- в) автоматизированное проектирование не предполагает больших финансовых и временных затрат на пред проектные исследования;
- г) САПР наиболее полно использует технические возможности ЭВМ;
- д) САПР не требует непосредственного участия человека в процессе проектирования;
- е) С помощью САПР выполняется разработка чертежей, производится трёхмерное моделирование изделия.

Ответы:

- б, г, е;
- а, г, д;
- в, г, д;
- г, д, е.

Задание № 18.

В процессе разработки САПР возникают трудности:

- а) невозможность своевременного вмешательства человека в процессе проектирования;
- б) невозможность представления всей информации, используемой в САПР в формальном виде;
- в) проблема реализации многовариантного проектирования;
- г) проблема реализации пользовательского интерфейса;
- д) проблема выбора и формирования критерия оптимизации целевой функции в многокритериаль-ном процессе проектирования;
- е) ограниченные возможности ЭВМ;
- ж) сложность формализации интеллектуальной деятельности человека.

Ответы:

- б, д, е, ж;
- а, в, д, ж;
- а, б, в, г;
- б, в, г, д.

Задание № 19.

Применение принципа системного единства, как главного принципа системного подхода к авто-матизированному проектированию подразумевает:

- а) создание единственного, но оптимального проекта;
- б) обеспечение целостности системы в процессе её создания, функционирования, развития;

- в) подчинение частных целей подсистем общей цели системы;
 г) преимущественное создание и использование единых типовых унифицированных элементов САПР;
 д) согласование критериев оптимальности системы в целом и её отдельных частей.

Ответы:

- а, б, д;
- б, в, д;
- в, г, д;
- а, г, д.

5.2. Темы письменных работ

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Смоделировать стрелу башенного крана по заданным исходным данным полученного варианта в модуле Structure 3D программного продукта APM WinMachine. Провести статический расчёт и подобрать оптимальные параметры конструкции стрелы с заданным коэффициентом запаса прочности.
2. Смоделировать по заданным исходным данным конструкцию козлового крана. Провести расчёт крана и подобрать оптимальные поперечные сечения элементов конструкции крана с учётом коэффициента запаса прочности конструкции.
3. Смоделировать опорный подшипник в корпусе по заданным исходным данным в программном продукте APM Studio 3D. Рассчитать подшипник на прочность с учётом заданных внешних нагрузок.
4. Составить расчётную схему и рассчитать на прочность конструкцию башни башенного крана. Подобрать оптимальные сечения несущих элементов с заданным коэффициентом запаса прочности.
5. Составить расчётную схему конструкции несущих балок мостового крана, рассчитать их на прочность с указанным коэффициентом запаса прочности и подобрать оптимальное поперечное сечение.
6. Составить расчётную схему и рассчитать на прочность стрелу автомобильного крана. Исследовать изменение напряжений в стреле в зависимости от изменений её вылета.

5.3. Фонд оценочных средств

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНА)

Билет №1

1. Проектирование технического объекта. Принципы системного подхода.
2. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.
3. Что является предметом изучения в теории систем.

Билет №2

1. Многофункциональность и итерационность проектирования.
2. Виды обеспечения САПР.
3. Почему проектирование обычно имеет итерационный характер.

Билет №3

1. Иерархические уровни проектных процедур.
2. Приведите примеры условий работоспособности САПР.
3. Какие разделы имеются в диалоговом окне диспетчер видов?

Билет №4

1. Что понимают под комплексной автоматизированной системой?
2. Приведите примеры проектных процедур, выполняемых в системах CAE, CAD, CAM.
3. Назовите основные свойства математической модели.

Билет №5

1. Назовите основные функции автоматизированных систем: САПР, АСУП, АСУТП, АСД.
2. Дайте определение области адекватности математической модели.
3. С какой целью производится разбивка механической системы на иерархические уровни?

Билет №6

1. Каким образом формируется математическая модель в сложных механических системах?
2. Перечислите виды графов.
3. Что такое дерево графа?

Билет №7

1. Перечислите группу команд, используемых для редактирования твердотельных объектов.
2. Какими свойствами должны обладать модели компонентов последнего иерархического уровня?
3. Перечислите свойства конечного элемента «Опора».

Билет №8

1. Приведите примеры иерархической структуры технических объектов, их внутренних, внешних и выходных параметров.
2. Какие команды служат для удаления ненужных элементов в теле и как осуществить отделение независимых частей?
3. Дайте определение ребру графа.

Билет №9

1. Назовите признаки присущие сложной системе.
2. Какие функции выполняет сетевое ПО?
3. Что такое составное тело?

Билет №10

1. Назовите основные типы промышленных автоматизированных систем?
2. В чём заключаются трудности решения многокритериальных задач оптимизации?
3. Как придать объекту то или иное свойство материала?

Билет №11

1. Поясните состав и назначение устройств графической рабочей станции.
2. Перечислите основные свойства математических моделей.
3. Дайте определение графу.

Билет №12

1. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.
2. Что такое согласованные виды, как они создаются?
3. В чём особенности ориентированного графа?

Билет №13

1. Дайте определение математической модели технического объекта.
2. В чём отличие дерева графа от суграфа?
3. Назовите основные стадии проектирования технических систем?

Билет №14

1. Что значит формализация математической модели?
2. Какие команды используются для построения составных тел?
3. Каким образом назначаются степени свободы в шарнирах и опорах?

Билет №15

1. Приведите классификацию систем CAE, CAD, CAM.
2. Дайте понятие системного подхода при решении задач моделирования конструкций машин и механизмов.
3. Объясните метод построения трехмерных тел выдавливанием.

Билет №16

1. Перечислите методы оценки живучести модели при прочностном анализе.
2. Объясните суть метода конечных элементов.
3. Дайте определение ребру графа.

Билет №17

1. Дайте понятие оценки трехмерной модели по пределу текучести.
2. Порядок построения оболочек в САПР.
3. Дайте определение цели оптимизации конструкции.

Билет №18

1. Порядок оптимизации конструкции по условию равнопрочности.
2. Каким образом прикладываются динамические нагрузки на трехмерную модель САПР?
3. Как моделируется элемент «канат» в САПР?

Билет №19

1. Дайте оценку модели механизма, полученного в САПР по эквивалентным напряжениям.
2. Как моделируется элемент «шарнир» в САПР?
3. Назовите основные функции автоматизированных систем: САПР, АСУП, АСУПП, АСД.

Билет №20

1. Многофункциональность и итерационность проектирования.
2. Назовите основные типы промышленных автоматизированных систем?
3. Иерархические уровни проектных процедур.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И КУРСОВОГО ПРОЕКТА
2. КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНА)
3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кудрявцев, Е.М.	Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования: учебник	Москва: АСВ, 2013
Л1.2	Кондаков, Александр Иванович	САПР технологических процессов: учебник для вузов по спец. "Технология машиностроения"	М.: Академия, 2010
Л1.3	Норенков, Игорь Петрович	Введение в автоматизированное проектирование технических устройств и систем: учеб. пособие для втузов	М.: Высшая школа, 1980

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кудрявцев, Евгений Михайлович	Компьютерное моделирование, проектирование и расчет элементов машин и механизмов: учебное пособие по направлению 25.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", профиль "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование"	М.: АСВ, 2018

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Шандров, Борис Васильевич, Чудаков, Александр Давидович	Технические средства автоматизации: учебник для вузов по спец. "Автоматизация машиностроит. процессов и производств (машиностроение)"	М.: Академия, 2007
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ездаков, Андрей Леонидович	Экспертные системы САПР: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2022
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Kaspersky Internet Security		
6.3.1.2	Google Chrome		
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010		
6.3.1.4	SMath Studio		
6.3.1.5	Scilab 5.3.3		
6.3.1.6	КОМПАС-3D V15		
6.3.1.7	APM WinMachone		
6.3.1.8	SCAD Office 11		
6.3.1.9	Autodesk AutoCAD Mechanical 2018		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	1.Инсталлированные ресурсы		
6.3.2.2	(http://old.tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/lib-local/):		
6.3.2.3	– Справочная правовая система «Консультант Плюс»;		
6.3.2.4	– Информационно-правовое обеспечение «ГАРАНТ».		
6.3.2.5	2.Лицензионные электронные библиотечные системы и базы данных		
6.3.2.6	(http://old.tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/lib-licensed/):		
6.3.2.7	– Znanium;		
6.3.2.8	– Elibrary;		
6.3.2.9	– Архивы научных журналов;		
6.3.2.10	– Университетская информационная система РОССИЯ;		
6.3.2.11	– Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»;		
6.3.2.12	– Национальная электронная библиотека (НЭБ);		
6.3.2.13	– Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента";		
6.3.2.14	– Directory of Open Access Journals (DOAJ);		
6.3.2.15	– Directory of Open Access Books (DOAB);		
6.3.2.16	– Web of Science;		
6.3.2.17	– Scopus.		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
206/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
211/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Экран для проектора Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	

302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	
-------	-------------	---	--	-----------------------	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

6.1. Процедура экзамена

Формой окончательной аттестации является экзамен. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

Отлично Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Хорошо Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и, по существу, излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему незначительные неточности в ответе или решении задач.

Удовлетворительно Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Неудовлетворительно Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и решать типовые практические

задачи.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

6.2. Процедура защиты курсового проекта

Процедура оценки курсового проекта проводится в форме оценки качества выполнения графической части и её соответствия нормам ЕСКД. В расчётной части проверяется правильность построения математических моделей, расчётных схем решаемых задач, качество выполнения поставленной задачи и качество оформления работы. Оценочная шкала соответствует шкале оценок знаний студента на экзамене.

Шкала оценивания

Отлично Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Хорошо Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и, по существу, излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему не критичные неточности в ответе или решении задач.

Удовлетворительно Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Неудовлетворительно Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и решать типовые практические задачи.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Моделирование напряжённно-деформированного состояния металлоконструкций подъёмно- транспортных машин

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Слепченко В.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22,35	22,35	22,35	22,35
Сам. работа	149	149	149	149
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения учебной дисциплины является формирование у магистрантов знаний о теоретической и профессиональной подготовке в области моделирования напряженно-деформированного состояния металлоконструкций подъёмно-транспортных машин, получение навыков использования новых компьютерных технологий при подготовке ремонтной документации и самостоятельной работы при проектировании сложных механических систем.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Моделирование в компьютерных системах	
2.1.2	Численные методы	
2.1.3	Комплексы программ для проектирования механических систем	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Преддипломная практика	
2.2.2	Исполнительская практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.1: Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление****Знать:**

- Основные законы физики и механики, лежащие в основе процессов деформации и разрушения конструкционных материалов;
- Свойства металлов и сплавов, используемых в подъёмно-транспортных машинах;
- Классификацию режимов нагружения и характер деформаций металлических конструкций.

Уметь:

- Анализировать физические процессы, происходящие в элементах конструкции при нагрузках;
- Выбирать подходящие модели поведения материалов для заданных условий эксплуатации;
- Рассчитывать напряжения и деформации в металлоконструкциях методом конечных элементов.

Владеть:

- Совокупностью физических представлений о процессах деформирования и разрушения металлов;
- Умением адаптировать общие законы физики к частным случаям нагрузки металлоконструкций;
- Навыками использования специальных программных пакетов для трехмерного моделирования и анализа напряженно-деформированного состояния.

ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий**Знать:**

- Основные уравнения теории упругости и пластичности, используемые для описания процессов деформации и разрушения металла;
- Физические характеристики материалов, важные для точного моделирования (модуль Юнга, коэффициент Пуассона, предел прочности и др.);
- Понятие начального и граничного условий в моделях механических систем.

Уметь:

- Строить математические модели, включающие дифференциальные уравнения и алгебраические соотношения, описывающие поведение металлоконструкций;
- Задавать корректные начальные и граничные условия для моделирования конкретных процессов и явлений;
- Оценивать адекватность построенных моделей и необходимость введения поправочных коэффициентов.

Владеть:

- Методами преобразования физических закономерностей в математически строгие выражения;
- Способами упрощения сложных задач путем разумного выбора допущений и приближений;
- Особыми приёмами и алгоритмами компьютерной реализации математических моделей.

ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности**Знать:**

- Критерии оценки точности и надежности математических моделей, используемых в анализе конструкций;
- Основные статистические и экспериментальные методы верификации моделей;
- Формы предоставления выводов и рекомендаций по итогам моделирования.

Уметь:

- Проверять работоспособность математической модели, сравнивая её предсказания с результатами натурных испытаний;
- Оценивать погрешности модели и устанавливать границы её применимости;
- Формулировать предложения по применению модели для оптимизации конструкций и улучшения их эксплуатационных качеств.

Владеть:

- Техниккой оценки адекватности построенных моделей с точки зрения практики;
- Понимание преимуществ и недостатков выбранного подхода к моделированию;
- Способностью представлять результаты моделирования в удобной и понятной форме для коллег и заказчиков.

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности**Знать:**

- Основные понятия и принципы теории оптимизации, применяемые в машиностроении и технике;
- Классические и современные методы оптимизации конструкций и деталей машин;
- Критерии оптимальности и целевые функции, используемые при проектировании металлоконструкций.

Уметь:

- Формулировать оптимизационные задачи, связанные с прочностью и надежностью металлоконструкций;
- Решать задачи оптимизации с использованием известных алгоритмов и программного обеспечения;
- Анализировать полученные результаты и рекомендовать наилучшие варианты конструкций.

Владеть:

- Методами оптимизации и подходами к поиску компромиссных решений;
- Навыками использования стандартных программных средств для выполнения оптимизационных расчетов;
- Способностью представить и объяснить найденные оптимальные решения другим участникам коллектива.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен**3.1 Знать:**

- Основные законы физики и механики, лежащие в основе процессов деформации и разрушения конструкционных материалов;
- Свойства металлов и сплавов, используемых в подъемно-транспортных машинах;
- Классификацию режимов нагружения и характер деформаций металлических конструкций.
- Основные уравнения теории упругости и пластичности, используемые для описания процессов деформации и разрушения металла;
- Физические характеристики материалов, важные для точного моделирования (модуль Юнга, коэффициент Пуассона, предел прочности и др.);
- Понятие начального и граничного условий в моделях механических систем.
- Критерии оценки точности и надежности математических моделей, используемых в анализе конструкций;
- Основные статистические и экспериментальные методы верификации моделей;
- Формы предоставления выводов и рекомендаций по итогам моделирования.
- Основные понятия и принципы теории оптимизации, применяемые в машиностроении и технике;
- Классические и современные методы оптимизации конструкций и деталей машин;
- Критерии оптимальности и целевые функции, используемые при проектировании металлоконструкций.

3.2 Уметь:

- Анализировать физические процессы, происходящие в элементах конструкции при нагрузках;
- Выбирать подходящие модели поведения материалов для заданных условий эксплуатации;
- Рассчитывать напряжения и деформации в металлоконструкциях методом конечных элементов.
- Строить математические модели, включающие дифференциальные уравнения и алгебраические соотношения, описывающие поведение металлоконструкций;
- Задавать корректные начальные и граничные условия для моделирования конкретных процессов и явлений;
- Оценивать адекватность построенных моделей и необходимость введения поправочных коэффициентов.
- Проверять работоспособность математической модели, сравнивая её предсказания с результатами натурных испытаний;
- Оценивать погрешности модели и устанавливать границы её применимости;
- Формулировать предложения по применению модели для оптимизации конструкций и улучшения их эксплуатационных качеств.
- Формулировать оптимизационные задачи, связанные с прочностью и надежностью металлоконструкций;
- Решать задачи оптимизации с использованием известных алгоритмов и программного обеспечения;
- Анализировать полученные результаты и рекомендовать наилучшие варианты конструкций.

3.3 Владеть:

- Совокупностью физических представлений о процессах деформирования и разрушения металлов;
- Умением адаптировать общие законы физики к частным случаям нагрузки металлоконструкций;
- Навыками использования специальных программных пакетов для трехмерного моделирования и анализа напряженно-деформированного состояния.
- Методами преобразования физических закономерностей в математически строгие выражения;
- Способами упрощения сложных задач путем разумного выбора допущений и приближений;
- Особыми приёмами и алгоритмами компьютерной реализации математических моделей.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">-Техникой оценки адекватности построенных моделей с точки зрения практики;- Понимание преимуществ и недостатков выбранного подхода к моделированию;- Способностью представлять результаты моделирования в удобной и понятной форме для коллег и заказчиков. |
| <ul style="list-style-type: none">- Методами оптимизации и подходами к поиску компромиссных решений;- Навыками использования стандартных программных средств для выполнения оптимизационных расчетов; <p>Способностью представить и объяснить найденные оптимальные решения другим участникам коллектива.</p> |



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30, факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Методы обработки экспериментальных данных рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	10	10	10	10
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,35	18,35	18,35	18,35
Сам. работа	117	117	117	117
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Иванников П.А. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование у магистрантов общесистемных знаний, умений и навыков в области обработки данных, владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Знание методов прикладной математики	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Численные методы	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Планирование технического эксперимента	
2.2.4	Технические средства диагностики	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности****Знать:**

- Основные типы ошибок и неопределенностей, встречающихся при обработке экспериментальных данных;
- Методы оценки адекватности и чувствительности математических моделей;
- Нормативные требования и общепринятые методики тестирования и калибровки моделей.

Уметь:

- Проверять работоспособность математической модели, сравнивая её предсказания с результатами натурных испытаний;
- Оценивать погрешности модели и устанавливать границы её применимости;
- Формулировать предложения по применению модели для оптимизации конструкций и улучшения их эксплуатационных качеств.

Владеть:

- Техникой оценки адекватности построенных моделей с точки зрения практики;
- Пониманием преимуществ и недостатков выбранного подхода к моделированию;
- Способностью представлять результаты моделирования в удобной и понятной форме для коллег и заказчиков.

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности**Знать:**

- Базовые концепции и методы теории оптимизации;
- Основные классы оптимизационных задач и подходы к их решению;
- Связь между оптимизацией и обработкой экспериментальных данных.

Уметь:

- Формулировать оптимизационную задачу на основе собранных экспериментальных данных;
- Применять стандартные методы оптимизации для нахождения наилучших решений;
- Оценивать чувствительность оптимальных решений к изменениям параметров.

Владеть:

- Инструментами и программными пакетами для решения оптимизационных задач;
- Навыками интеграции оптимизационных методов в процедуру обработки данных;
- Способностью чётко и понятно представлять результаты оптимизационной работы.

ОПК-6.5: Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности**Знать:**

- Методы и процедуры проведения эмпирических исследований;
- Этические и правовые аспекты проведения экспериментов;
- Методы анализа и интерпретации экспериментальных данных.

Уметь:

- Планировать и организовывать эмпирические исследования, начиная от постановки задачи и заканчивая анализом результатов;
- Провести исследование с соблюдением этических норм и требований безопасности;
- Анализировать собранные данные и делать выводы на основании результатов эксперимента.

Владеть:

- Методами и техникой выполнения измерений;
- Навыками работы с оборудованием и материалами, необходимыми для проведения исследований.

ОПК-6.6: Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей

Знать:

- Основные методы математической статистики и теории вероятностей, применяемые в обработке экспериментальных данных;
- Статистические критерии и тесты, используемые для анализа результатов исследований;
- Правила и формулы расчета основных статистических величин (среднее значение, дисперсия, доверительные интервалы и т.п.).

Уметь:

- Применять статистические методы для анализа данных, полученных в результате эмпирических исследований;
- Проводить проверку гипотез и строить прогнозы на основе собранных данных;
- Представлять результаты статистического анализа в наглядной и доступной форме.

Владеть:

- Навыками работы с программными пакетами для статистической обработки данных (например, SPSS, MATLAB, Python, Excel);
- Способностью выбрать правильный статистический метод для конкретной задачи и применить его на практике.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Демонстрирует знание:
3.1.2	- методов математической статистики и теории вероятности используемых при обработке экспериментальных данных
3.1.3	- функциональных зависимостей применяемых к оценке информации по данным эксперимента
3.2	Уметь:
3.2.1	Умеет обрабатывать информацию и получать графические и аналитические зависимости для оценки состояния строительных машин и механизмов
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеет методами математической статистики для обработки экспериментальных данных при разработке, испытаниях и контроле узлов и механизмов строительных машин

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1						
1.1	1.1 Случайные величины. Характеристики случайных величин. Функции от случайных величин. /Лек/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.2	Практическая работа №1. Расчет параметров выборочных функций, построение гистограммы, среднее в интервале, среднее общее, дисперсия, коэффициент вариации. /Пр/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.3	1.2. Выборки. Статистические оценки работы машин и механизмов на примере испытаний невосстанавливаемых изделий, плотности распределения вероятности, вероятности отказов и безотказной работы /Лек/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.4	Практическая работа №2. Определение статистических оценок случайных величин по известному числу отказов изделий механизмов строительных машин. /Пр/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.5	1.3 Основные законы распределения случайных величин, нормальный закон, экспоненциальный, распределение Вейбулла. /Лек/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.6	Практическая работа №3. Применение законов рас-пределения случайных величин к практическим расче-там надежности машин и механизмов. /Пр/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.7	Самостоятельная работа по Разделу 1 /Ср/	1	50		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
	Раздел 2. Раздел 2						
2.1	2.1 Применение законов распределения случайных ве-личин для расчета наработки изделий с наперед за-данной вероятностью безотказной работы. /Лек/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.2	Практическая работа №4. Расчет времени нара-ботки изделий и вероятности безотказной работы по определенному закону распределения, при заданном одном из параметров. /Пр/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.3	2.2. Метод моментов, оценка параметров распреде-ления, применение в практических расчетах /Лек/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.4	Практическая работа №5 Вычисление выборочных центральных моментов, ко-эффициентов асимметрии и эксцесса по известной наработке строительных машин /Пр/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.5	2.3. Регрессионный анализ, одномерная линейная ре-грессия, остаточная и выборочная дисперсия, коэф-фициент детерминированности. /Лек/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.6	Практическая работа №6 Вычисление коэффициен-тов линейной регрессии, графическое отображение в практических расчетах. /Пр/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.7	2.4. Степенная регрессия, Линеризация нелинейных степенных регрессий. /Лек/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.8	Практическая работа №7. Вычисление коэффициен-тов степенной регрессии, графическое отображение по функциональной зависимости, заданной в таблич-ном виде в практических расчетах. /Пр/	1	2		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.9	2.5. Статистические гипотезы. Корреляционный анализ /Лек/	1	1		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.10	Практическая №8. Доверительное оценивание параметров нормальных выборок. Нахождение коэффици-ента корреляции и асимметрии в практических рас-четах. /Пр/	1	2		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.11	Самостоятельная работа по Разделу 2 /Ср/	1	67		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.12	Контактная работа /Катт/	1	0,35		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

**ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ,
КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ****Задачи для практической работы №1,2**

1. Случайные величины, характеристики случайных величин.
2. Запись функции случайной величины, пример из собственной практики.
3. Основные законы распределения случайной величины.
4. Генеральная совокупность, выборка, правила организации выборки.
5. Что такое статистика?
6. Параметры, характеризующие статистические оценки функций.
7. Зависимость для определения частоты выпадения случайной величины.
8. Функция, определяющая плотность распределения случайной величины.
9. Основная функция для определения вероятности попадания случайной величины в интервал значений.
10. Функция позволяющая определить вероятность непадения случайной величины в интервал значений случайной величины.
11. Функция, оценивающая попадания случайной величины в интервал значений.
12. Что такое частота выпадения случайной величины, привести пример?
12. Определение среднего значения случайной величины в интервале.
13. Общее среднее, зависимость для определения общего среднего.
14. Название характеристики позволяющей определить разброс значений относительно среднего общего.
15. Приведите формулу для определения дисперсии.
16. Что такое дисперсия, охарактеризуйте этот параметр?
17. Определение шага интервала распределения случайной величины, приведите формулу.
18. Правила выбора шага случайной величины.
19. График выборочной функции распределения плотности вероятности.
20. График характеризующий вероятность попадания случайной величины в интервал значений.
21. График вероятности не попадания случайной величины в интервал изменений случайной величины.
22. Построение гистограммы распределения случайной величины.
23. Приведите методику (последовательность) расчета статистических оценок случайной величины наработки (как случайной величины) строительных механизмов

Задачи для практической работы №3,4,5

1. Нормальный закон распределения, параметры определяющие закон.
2. Вид графика гистограммы для нормального закона распределения.
3. Вычисление среднего при известной частоте отказов в интервале наработки.
4. Расчет общего среднего при известных средних значениях в интервале наработки и частоте отказов.
5. Вычисление дисперсии при известном общем среднем, среднем в интервале и частотам отказов по интервалам.
6. Применение нормального закона распределения в расчетах надежности невосстанавливаемых изделий.
7. График теоретического распределения плотности вероятности наработки в зависимости от времени наработки.
8. Определение среднеквадратического отклонения для нормального закона распределения.
9. Расчет функции вероятности отказов при известной функции плотности вероятности распределения отказов.
10. Определение функции вероятности безотказной работы по графику, распределения плотности вероятности распределения отказов.
11. Определение вероятности безотказной работы изделия при известной вероятности отказов.
12. Численная величина суммы вероятности отказов и безотказной работы изделий.
13. График функции вероятности отказов и вероятности безотказной работы изделия.
14. Расскажите порядок определения среднего по известной гистограмме нормального закона распределения.
15. Приведите формулу для определения коэффициента вариации, численное значение коэффициента вариации при нормальном законе распределения.
16. Напишите формулу для определения теоретического значения функции плотности вероятностей для нормального закона распределения.
17. Нормированное и центрированное распределение, чем отличается от нормального распределения.
18. Напишите выражение для определения квантили, понятие квантили, применение в расчетах.
19. Опишите порядок определения вероятности отказов и безотказной работе изделия при известном значении квантили.
20. Поясните, какая функция определяется по таблице квантилей при времени наработки изделия меньше среднего.
21. Поясните, какая функция определяется при времени наработки изделия больше чем среднее.
22. Скажите, чему равна вероятность отказов для нормального закона распределения при равенстве текущего и среднего значения наработки изделия.
23. Распределение Вейбулла, применение в расчетах надежности.
24. Параметры, определяющие распределения Вейбулла.
25. Вид гистограммы для распределения Вейбулла.
26. Выражение для определения вероятности безотказной работы для распределения Вейбулла.
27. График функции плотности вероятностей для распределения Вейбулла.
29. График функции интенсивности отказов.
30. Выражение для определения функции вероятности отказов для распределения Вейбулла.
31. Приведите численное значение коэффициента вариации наработки для распределения Вейбулла.

32. Приведите формулу для расчета функции плотности вероятностей для распределения Вейбулла.
33. Приведите порядок расчета функции вероятности безотказной работы изделий наработка которых подчиняется распределению Вейбулла.
34. Поясните для определения вероятности отказов безотказной работы, каких изделий применяется распределение Вейбулла.
35. Экспоненциальный закон распределения, применение в расчетах надежности.
36. График функции плотности распределения вероятностей для экспоненциального закона распределения наработки.
37. График функции вероятности отказов и вероятности безотказной работы изделий при экспоненциальном законе распределения.
38. График функции интенсивности отказов для экспоненциального закона распределения.
39. Выражение для определения функции вероятности безотказной работы для экспоненциального распределения.
40. Формула для определения интенсивности отказов для экспоненциального распределения.
41. Формула для расчета функции плотности вероятностей для экспоненциального закона.
42. Приведите график функции вероятности безотказной работы изделия при экспоненциальном законе распределения и численное значение вероятности безотказной работы изделия со-ответствующее среднему значению времени наработки.
43. Составление вариационного ряда для расчета моментов, обоснование выбора количества интервалов, шаг интервального вариационного ряда.
44. Расчет частоты выпадение размеров деталей как случайной величины.
45. Расчет эмпирических моментов по размерам деталей в интервальном вариационном ряде.
46. Определение эмпирических моментов первого порядка.
47. Расчет эмпирических моментов второго порядка.
48. Вычисление эмпирических моментов третьего и четвертого порядков.
49. Вычисление математического ожидания теоретических моментов по интервалам.
50. Вычисление выборочных центральных моментов первого порядка.
51. Определение выборочных центральных моментов второго порядка.
52. Расчет выборочных центральных моментов третьего и четвертого порядков.
53. Формулы для вычисления центральных моментов k порядка.
54. Поясните понятие «Коэффициент асимметрии - А».
55. Что означает если значение коэффициента асимметрии $A \neq 0$?
56. Что означает если значение коэффициента асимметрии $A = 0$?
57. Поясните понятие Эксцесса - E в расчетах случайных величин методом моментов?
58. Что означает если численное значение эксцесса $E \neq 0$?
59. Поясните что означает если численное значение $E = 0$?
60. Поясните на графиках понятие коэффициента асимметрии и эксцесса.

Задания для практической работы № 6,7,8

1. Запишите общее уравнение для оценки зависимости функции случайных величин $y = f(x)$ представляющих собой прямую линию
2. Поясните следующую запись $Y = A + BX$ представляющую собой функциональную зависимость $y = f(x)$?
3. Начертите график зависимости $Y = A + BX$, в координатах (y, x).
4. Представьте графически зависимость $Y = BX$, в координатах (y, x).
5. Запишите формулу для определения среднего значения случайной величины в интервале.
6. Запишите зависимость, определяющую собой общее среднее случайной величины.
7. Представьте запись изменения случайных величин x_i и y_i в предположении, что они находятся в функциональной зависимости в табличном виде при проведении производственного (научного) эксперимента.
8. Запишите в общем виде табличную запись значений случайных величин x_i и y_i в производственном (исследовательском) эксперименте и приведите формулу для расчета дисперсии по x_i и y_i .
9. По заданному значению дисперсии по x_i и y_i , определите численное значение среднеквадратического отклонения, сделайте пояснения.
10. Запишите выражение определения параметра «В» для уравнения линейной регрессии вида $Y = A + BX$, сделайте соответствующие пояснения.
11. Сделайте пояснения по проведенному эксперименту, который подчиняется зависимости, $Y = A + BX$.
12. Определите графически параметр «А» функциональной зависимости вида $Y = A + BX$.
13. Приведите формулу для расчета параметра «А» линейной регрессии вида $Y = A + BX$.
14. Поясните что такое коэффициент парной корреляции, запишите формулу для его определения.
15. Прокомментируйте, что означает в расчетах линейной регрессии следующее:
 - коэффициент парной корреляции близок к нулю;
 - коэффициент парной корреляции близок или больше + единицы;
 - коэффициент парной корреляции равен или меньше минус единицы.
16. Сделайте пояснение, при расчете линейной регрессии, графическое изображение теоретической функции значительно отличается от экспериментальной функции $\hat{y} = f(x)$.
17. Запишите формулу для нахождения коэффициента детерминации, сделайте пояснения по заданному численному значению.
18. Приведите выражение для расчета величины аппроксимации, поясните, о чем говорит это понятие.

19. Сделайте пояснение, чем оценивается качество уравнения регрессии, приведите формулу для расчета критерия.
20. Поясните следующее проверка качества полученного уравнения регрессии определила, что $F_{\text{факт}} < F_{\text{табл}}$ сделайте вывод.
21. Поясните следующее проверка качества полученного уравнения регрессии определила, что $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$ сделайте вывод.
22. Степенная регрессия – запишите вид уравнения регрессии.
23. Приведите формулы преобразования степенной регрессии в линейный вид.
24. Степенная регрессия имеет вид $Y = AX + BX^2$, преобразуйте ее в линейный вид.
25. Составьте таблицу для расчета параметров степенной регрессии вида $Y = AX + BX^2$ при преобразовании последней в линейную.
26. Приведите формулу для перевода степенной регрессии вида $Y = A * XB$ в линейный вид.
27. Представьте таблицу для расчета параметров степенной регрессии, преобразованной в линейный вид.
28. Запишите формулы для определения параметров степенной регрессии, A и B имеющую вид $Y = A * XB$.
29. Индекс корреляции – когда он применяется в расчетах регрессии и что означает.
30. Запишите формулу для определения индекса корреляции и аппроксимации.
31. Поясните, для чего производится доверительное оценивание параметров нормальных выборок.
32. Запишите выражение для оценки математического ожидания среднего времени наработки с использованием критерия Стьюдента.
33. Найдите табличное значение статистики Стьюдента для вероятностей $P(0,90 \text{ и } 0,95)$ при количестве проводимых испытаний $N=100$.
34. Приведите формулу для определения математического ожидания среднего значения случайной величины при предположении что известно:
 - среднее значение случайной величины по результатам испытаний;
 - среднеквадратическое отклонение случайной величины;
 - количество проводимых экспериментов.
35. Поясните можно ли определить объем выборки для проведения испытаний с известным значением среднего значения случайной величины, заданным значением ошибки и известным значением критерия Стьюдента.

5.2. Темы письменных работ

Задания для курсовой работы.

1. Поясните, какую цель преследует выполняемая работа.
2. Определите по заданным данным, какой точности измерительный инструмент использовался для измерений размеров деталей.
3. На сколько интервалов необходимо разбить численные значения размеров детали для оценки параметров распределения методом моментов.
4. Опишите порядок составления интервального вариационного ряда.
5. Приведите формулу для расчета и построения функции плотности вероятностей распределение размеров как случайной величины.
6. Приведите формулы для определения шага интервального вариационного ряда и поясните порядок его составления.
7. Поясните, как определяется среднее значение случайной величины в интервале.
8. Запишите выражение для расчета предварительного значения моментов относительно центра плана.
9. Приведите в общем виде формулу расчета эмпирических моментов.
10. Опишите порядок нахождения теоретических моментов относительно центра плана.
11. Поясните порядок определения вероятности изготовления детали в пределах технического допуска.
12. Запишите выражение и поясните, для чего определяется соотношение разности между верхним и нижним значениями годной детали и среднеквадратическим отклонением.
13. Опишите порядок вычисления функций вероятности для нижнего и верхнего предела изготовления детали в пределах технического допуска.
14. Поясните порядок вычисления теоретических частот попадания размеров в заданный интервал.
15. Опишите порядок расчета и построения эмпирического и теоретического графика плотности вероятности распределения размеров в пределах заданного интервала.
16. Поясните, как определить неисправимый и исправимый брак по графикам, функции плотности вероятности распределения размеров.
17. Выводы по работе.

5.3. Фонд оценочных средств

Задания для практической работы №1,2

1. Случайные величины, характеристики случайных величин.
2. Запись функции случайной величины, пример из собственной практики.
3. Основные законы распределения случайной величины.
4. Генеральная совокупность, выборка, правила организации выборки.
5. Что такое статистика?
6. Параметры, характеризующие статистические оценки функций.
7. Зависимость для определения частоты выпадения случайной величины.
8. Функция, определяющая плотность распределения случайной величины.

9. Основная функция для определения вероятности попадания случайной величины в интервал значений.
10. Функция позволяющая определить вероятность непадения случайной величины в интервал значений случайной величины.
11. Функция, оценивающая попадания случайной величины в интервал значений.
12. Что такое частота выпадения случайной величины, привести пример?
12. Определение среднего значения случайной величины в интервале.
13. Общее среднее, зависимость для определения общего среднего.
14. Название характеристики позволяющей определить разброс значений относительно среднего общего.
15. Приведите формулу для определения дисперсии.
16. Что такое дисперсия, охарактеризуйте этот параметр?
17. Определение шага интервала распределения случайной величины, приведите формулу.
18. Правила выбора шага случайной величины.
19. График выборочной функции распределения плотности вероятности.
20. График характеризующий вероятность попадания случайной величины в интервал значений.
21. График вероятности не попадания случайной величины в интервал изменений случайной величины.
22. Построение гистограммы распределения случайной величины.
23. Приведите методику (последовательность) расчета статистических оценок случайной величины наработки (как случайной величины) строительных механизмов

Задания для практической работы №3,4,5

1. Нормальный закон распределения, параметры определяющие закон.
2. Вид графика гистограммы для нормального закона распределения.
3. Вычисление среднего при известной частоте отказов в интервале наработки.
4. Расчет общего среднего при известных средних значениях в интервале наработки и частоте отказов.
5. Вычисление дисперсии при известном общем среднем, среднем в интервале и частотам отказов по интервалам.
6. Применение нормального закона распределения в расчетах надежности невосстанавливаемых изделий.
7. График теоретического распределения плотности вероятности наработки в зависимости от времени наработки.
8. Определение среднеквадратического отклонения для нормального закона распределения.
9. Расчет функции вероятности отказов при известной функции плотности вероятности распределения отказов.
10. Определение функции вероятности безотказной работы по графику, распределения плотности вероятности распределения отказов.
11. Определение вероятности безотказной работы изделия при известной вероятности отказов.
12. Численная величина суммы вероятности отказов и безотказной работы изделий.
13. График функции вероятности отказов и вероятности безотказной работы изделия.
14. Расскажите порядок определения среднего по известной гистограмме нормального закона распределения.
15. Приведите формулу для определения коэффициента вариации, численное значение коэффициента вариации при нормальном законе распределения.
16. Напишите формулу для определения теоретического значения функции плотности вероятностей для нормального закона распределения.
17. Нормированное и центрированное распределение, чем отличается от нормального распределения.
18. Напишите выражение для определения квантили, понятие квантили, применение в расчетах.
19. Опишите порядок определения вероятности отказов и безотказной работе изделия при известном значении квантили.
20. Поясните, какая функция определяется по таблице квантилей при времени наработки изделия меньше среднего.
21. Поясните, какая функция определяется при времени наработки изделия больше чем среднее.
22. Скажите, чему равна вероятность отказов для нормального закона распределения при равенстве текущего и среднего значения наработки изделия.
23. Распределение Вейбулла, применение в расчетах надежности.
24. Параметры, определяющие распределения Вейбулла.
25. Вид гистограммы для распределения Вейбулла.
26. Выражение для определения вероятности безотказной работы для распределения Вейбулла.
27. График функции плотности вероятностей для распределения Вейбулла.
29. График функции интенсивности отказов.
30. Выражение для определения функции вероятности отказов для распределения Вейбулла.
31. Приведите численное значение коэффициента вариации наработки для распределения Вейбулла.
32. Приведите формулу для расчета функции плотности вероятностей для распределения Вейбулла.
33. Приведите порядок расчета функции вероятности безотказной работы изделий наработка которых подчиняется распределению Вейбулла.
34. Поясните для определения вероятности отказов безотказной работы, каких изделий применяется распределение Вейбулла.
35. Экспоненциальный закон распределения, применение в расчетах надежности.
36. График функции плотности распределения вероятностей для экспоненциального закона распределения наработки.
37. График функции вероятности отказов и вероятности безотказной работы изделий при экспоненциальном законе распределения.
38. График функции интенсивности отказов для экспоненциального закона распределения.
39. Выражение для определения функции вероятности безотказной работы для экспоненциального распределения.
40. Формула для определения интенсивности отказов для экспоненциального распределения.
41. Формула для расчета функции плотности вероятностей для экспоненциального закона.

42. Приведите график функции вероятности безотказной работы изделия при экспоненциальном законе распределения и численное значение вероятности безотказной работы изделия со-ответствующее среднему значению времени наработки.
43. Составление вариационного ряда для расчета моментов, обоснование выбора количества интервалов, шаг интервального вариационного ряда.
44. Расчет частоты выпадение размеров деталей как случайной величины.
45. Расчет эмпирических моментов по размерам деталей в интервальном вариационном ряде.
46. Определение эмпирических моментов первого порядка.
47. Расчет эмпирических моментов второго порядка.
48. Вычисление эмпирических моментов третьего и четвертого порядков.
49. Вычисление математического ожидания теоретических моментов по интервалам.
50. Вычисление выборочных центральных моментов первого порядка.
51. Определение выборочных центральных моментов второго порядка.
52. Расчет выборочных центральных моментов третьего и четвертого порядков.
53. Формулы для вычисления центральных моментов k порядка.
54. Поясните понятие «Коэффициент асимметрии - A».
55. Что означает если значение коэффициента асимметрии $A \neq 0$?
56. Что означает если значение коэффициента асимметрии $A \neq 0$?
57. Поясните понятие Эксцесса - E в расчетах случайных величин методом моментов?
58. Что означает если численное значение эксцесса $E \neq 0$?
59. Поясните что означает если численное значение $E \neq 0$?
60. Поясните на графиках понятие коэффициента асимметрии и эксцесса.

Задания для практической работы № 6,7,8

1. Запишите общее уравнение для оценки зависимости функции случайных величин $y = f(x)$ представляющих собой прямую линию
2. Поясните следующую запись $Y = A + BX$ представляющую собой функциональную зависимость $y = f(x)$?
3. Начертите график зависимости $Y = A + BX$, в координатах (y, x).
4. Представьте графически зависимость $Y = BX$, в координатах (y, x).
5. Запишите формулу для определения среднего значения случайной величины в интервале.
6. Запишите зависимость, определяющую собой общее среднее случайной величины.
7. Представьте запись изменения случайных величин x_i и y_i в предположении, что они находят-ся в функциональной зависимости в табличном виде при проведении производственного (научного) эксперимента.
8. Запишите в общем виде табличную запись значений случайных величин x_i и y_i в производственном (исследовательском) эксперименте и приведите формулу для расчета дисперсии по x_i и y_i .
9. По заданному значению дисперсии по x_i и y_i , определите численное значение среднеквадратического отклонения, сделайте пояснения.
10. Запишите выражение определения параметра «B» для уравнения линейной регрессии вида $Y = A + BX$, сделайте соответствующие пояснения.
11. Сделайте пояснения по проведенному эксперименту, который подчиняется зависимости, $Y = A + BX$.
12. Определите графически параметр «A» функциональной зависимости вида $Y = A + BX$.
13. Приведите формулу для расчета параметра «A» линейной регрессии вида $Y = A + BX$.
14. Поясните что такое коэффициент парной корреляции, запишите формулу для его определения.
15. Прокомментируйте, что означает в расчетах линейной регрессии следующее:
 - коэффициент парной корреляции близок к нулю;
 - коэффициент парной корреляции близок или больше + единицы;
 - коэффициент парной корреляции равен или меньше минус единицы.
16. Сделайте пояснение, при расчете линейной регрессии, графическое изображение теоретической функции значительно отличается от экспериментальной функции $\hat{y} = f(x)$.
17. Запишите формулу для нахождения коэффициента детерминации, сделайте пояснения по заданному численному значению.
18. Приведите выражение для расчета величины аппроксимации, поясните, о чем говорит это понятие.
19. Сделайте пояснение, чем оценивается качество уравнения регрессии, приведите формулу для расчета критерия.
20. Поясните следующее проверка качества полученного уравнения регрессии определила, что $F_{\text{факт}} \square F_{\text{таб}}$ сделайте вывод.
21. Поясните следующее проверка качества полученного уравнения регрессии определила, что $F_{\text{факт}} \square F_{\text{таб}}$ сделайте вывод.
22. Степенная регрессия –запишите вид уравнения регрессии.
23. Приведите формулы преобразования степенной регрессии в линейный вид.
24. Степенная регрессия имеет вид $Y = AX + BX^2$, преобразуйте ее в линейный вид.
25. Составьте таблицу для расчета параметров степенной регрессии вида $Y = AX + BX^2$ при преобразовании последней в линейную.
26. Приведите формулу для перевода степенной регрессии вида $Y = A * XB$ в линейный вид.
27. Представьте таблицу для расчета параметров степенной регрессии, преобразованной в линейный вид.
28. Запишите формулы для определения параметров степенной регрессии, A и B имеющую вид $Y = A * XB$.
29. Индекс корреляции – когда он применяется в расчетах регрессии и что означает.

30. Запишите формулу для определения индекса корреляции и аппроксимации.
31. Поясните, для чего производится доверительное оценивание параметров нормальных выборок.
32. Запишите выражение для оценки математического ожидания среднего времени наработки с использованием критерия Стьюдента.
33. Найдите табличное значение статистики Стьюдента для вероятностей $P(0,90 \text{ и } 0,95)$ при количестве проводимых испытаний $N=100$.
34. Приведите формулу для определения математического ожидания среднего значения случайной величины при предположении что известно:
- среднее значение случайной величины по результатам испытаний;
 - среднеквадратическое отклонение случайной величины;
 - количество проводимых экспериментов.
35. Поясните можно ли определить объем выборки для проведения испытаний с известным значением среднего значения случайной величины, заданным значением ошибки и известным значением критерия Стьюдента.

5.4. Перечень видов оценочных средств

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ,
КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ:

1. Задания для практической работы №1,2
2. Задания для практической работы №3,4,5
3. Задания для практической работы № 6,7,8
4. Задания для курсовой работы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вентцель, Елена Сергеевна, Овчаров, Лев Александрович	Теория вероятностей и ее инженерные приложения: учебное пособие для втузов	М.: Академия, 2003

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фаддеев, М. А.	Элементарная обработка результатов эксперимента: учебное пособие	Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2010
Л2.2	Гмурман, Владимир Ефимович	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов	М.: Высшая школа, 2000

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Осипов, Сергей Павлович	Статистические методы обработки экспериментальных данных: методические указания к лабораторным работам по спец. "Механизация и автоматизация строительства"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Основы метрологии и статистической обработки данных
----	---

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Kaspersky Internet Security
6.3.1.3	Scilab 5.3.3
6.3.1.4	OriginPro
6.3.1.5	Microsoft Office Pro 2010

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
101/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
206/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	

208/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная	
302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д. Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Методы обработки экспериментальных данных

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.; к.т.н., доцент, Иванников П.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	10	10	10	10
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,35	18,35	18,35	18,35
Сам. работа	117	117	117	117
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование у магистрантов общесистемных знаний, умений и навыков в области обработки данных, владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Знание методов прикладной математики	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Численные методы	
2.2.2	Научно-исследовательская работа	
2.2.3	Планирование технического эксперимента	
2.2.4	Технические средства диагностики	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности****Знать:**

- Основные типы ошибок и неопределенностей, встречающихся при обработке экспериментальных данных;
- Методы оценки адекватности и чувствительности математических моделей;
- Нормативные требования и общепринятые методики тестирования и калибровки моделей.

Уметь:

- Проверять работоспособность математической модели, сравнивая её предсказания с результатами натурных испытаний;
- Оценивать погрешности модели и устанавливать границы её применимости;
- Формулировать предложения по применению модели для оптимизации конструкций и улучшения их эксплуатационных качеств.

Владеть:

- Техникou оценки адекватности построенных моделей с точки зрения практики;
- Пониманием преимуществ и недостатков выбранного подхода к моделированию;
- Способностью представлять результаты моделирования в удобной и понятной форме для коллег и заказчиков.

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности**Знать:**

- Базовые концепции и методы теории оптимизации;
- Основные классы оптимизационных задач и подходы к их решению;
- Связь между оптимизацией и обработкой экспериментальных данных.

Уметь:

- Формулировать оптимизационную задачу на основе собранных экспериментальных данных;
- Применять стандартные методы оптимизации для нахождения наилучших решений;
- Оценивать чувствительность оптимальных решений к изменениям параметров.

Владеть:

- Инструментами и программными пакетами для решения оптимизационных задач;
- Навыками интеграции оптимизационных методов в процедуру обработки данных;
- Способностью чётко и понятно представлять результаты оптимизационной работы.

ОПК-6.5: Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности**Знать:**

- Методы и процедуры проведения эмпирических исследований;
- Этические и правовые аспекты проведения экспериментов;
- Методы анализа и интерпретации экспериментальных данных.

Уметь:

- Планировать и организовывать эмпирические исследования, начиная от постановки задачи и заканчивая анализом результатов;
- Провести исследование с соблюдением этических норм и требований безопасности;
- Анализировать собранные данные и делать выводы на основании результатов эксперимента.

Владеть:

- Методами и техникой выполнения измерений;
- Навыками работы с оборудованием и материалами, необходимыми для проведения исследований.

ОПК-6.6: Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей

Знать:

- Основные методы математической статистики и теории вероятностей, применяемые в обработке экспериментальных данных;
- Статистические критерии и тесты, используемые для анализа результатов исследований;
- Правила и формулы расчета основных статистических величин (среднее значение, дисперсия, доверительные интервалы и т.п.).

Уметь:

- Применять статистические методы для анализа данных, полученных в результате эмпирических исследований;
- Проводить проверку гипотез и строить прогнозы на основе собранных данных;
- Представлять результаты статистического анализа в наглядной и доступной форме.

Владеть:

- Навыками работы с программными пакетами для статистической обработки данных (например, SPSS, MATLAB, Python, Excel);
- Способностью выбрать правильный статистический метод для конкретной задачи и применить его на практике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

- Основные типы ошибок и неопределенностей, встречающихся при обработке экспериментальных данных;
- Методы оценки адекватности и чувствительности математических моделей;
- Нормативные требования и общепринятые методики тестирования и калибровки моделей.
- Базовые концепции и методы теории оптимизации;
- Основные классы оптимизационных задач и подходы к их решению;
- Связь между оптимизацией и обработкой экспериментальных данных.
- Методы и процедуры проведения эмпирических исследований;
- Этические и правовые аспекты проведения экспериментов;
- Методы анализа и интерпретации экспериментальных данных.
- Основные методы математической статистики и теории вероятностей, применяемые в обработке экспериментальных данных;
- Статистические критерии и тесты, используемые для анализа результатов исследований;
- Правила и формулы расчета основных статистических величин (среднее значение, дисперсия, доверительные интервалы и т.п.).

3.2 Уметь:

- Проверять работоспособность математической модели, сравнивая её предсказания с результатами натурных испытаний;
- Оценивать погрешности модели и устанавливать границы её применимости;
- Формулировать предложения по применению модели для оптимизации конструкций и улучшения их эксплуатационных качеств.
- Формулировать оптимизационную задачу на основе собранных экспериментальных данных;
- Применять стандартные методы оптимизации для нахождения наилучших решений;
- Оценивать чувствительность оптимальных решений к изменениям параметров.
- Планировать и организовывать эмпирические исследования, начиная от постановки задачи и заканчивая анализом результатов;
- Провести исследование с соблюдением этических норм и требований безопасности;
- Анализировать собранные данные и делать выводы на основании результатов эксперимента.
- Применять статистические методы для анализа данных, полученных в результате эмпирических исследований;
- Проводить проверку гипотез и строить прогнозы на основе собранных данных;
- Представлять результаты статистического анализа в наглядной и доступной форме.

3.3 Владеть:

- Техниккой оценки адекватности построенных моделей с точки зрения практики;
- Пониманием преимуществ и недостатков выбранного подхода к моделированию;
- Способностью представлять результаты моделирования в удобной и понятной форме для коллег и заказчиков.
- Инструментами и программными пакетами для решения оптимизационных задач;
- Навыками интеграции оптимизационных методов в процедуру обработки данных;
- Способностью чётко и понятно представлять результаты оптимизационной работы.
- Методами и техникой выполнения измерений;
- Навыками работы с оборудованием и материалами, необходимыми для проведения исследований.
- Навыками работы с программными пакетами для статистической обработки данных (например, SPSS, MATLAB, Python, Excel);
- Способностью выбрать правильный статистический метод для конкретной задачи и применить его на практике.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30, факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Методы расчета параметров надежности машин рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	10	10	10	10
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,35	18,35	18,35	18,35
Сам. работа	117	117	117	117
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю. ;к.т.н., доцент, Иванников П.А. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель: освоить методы применения математической статистики, способы оценки параметров надежности по результатам испытаний на надежность, определение надежности механических систем машиностроения и строительной отрасли, на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Знание математики, основ математической статистики	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Численные методы	
2.2.2	Комплексы программ для проектирования механических систем	
2.2.3	Планирование технического эксперимента	
2.2.4	Технические средства диагностики	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.1: Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление****Знать:**

- Основные законы физики и математики, описывающие процессы деградации и старения материалов, износ механизмов и функционирование машин;
- Характеристики распространенных материалов и покрытий, их свойства и реакции на внешние воздействия;
- Закономерности, связывающие параметры конструкции и режимы эксплуатации с надежностью машин.

Уметь:

- Выбирать подходящую физическую или математическую модель для описания наблюдаемого процесса или явления;
- Адаптировать существующие законы к новым условиям или материалам;
- Аргументировать выбор закона или модели с позиций надежности и экономичности.

Владеть:

- Методами проверки адекватности выбранного закона или модели;
- Интеграцией физической модели с методами расчета надежности;
- Навыками обоснованного выбора подходящего фундаментального закона для решения конкретной задачи расчета надежности.

ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий**Знать:**

- Основные принципы и методы построения математических моделей, применяемых в расчетах надежности машин;
- Параметры и переменные, характеризующие надежность, долговечность и производительность машин;
- Условия, ограничивающие область применения математических моделей (граничные и начальные условия).

Уметь:

- Формализовать исследуемый физический процесс или явление в виде математической модели;
- Определять и корректно задавать начальные и граничные условия, влияющие на точность расчетов;
- Выбирать соответствующую математическую модель в зависимости от типа задачи и имеющихся данных.

Владеть:

- Навыками использования программного обеспечения для численного моделирования (ANSYS, SolidWorks Simulation, MATLAB и др.);
- Методами проверки адекватности и устойчивости математической модели.

ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности**Знать:**

- Методы и приемы проверки правильности и точности математических моделей, используемых для расчета параметров надежности машин;
- Способы сравнения расчётных значений с экспериментальными данными и измерения степени расхождения;
- Критерии и показатели, используемые для оценки адекватности модели (точность, воспроизводимость, стабильность и т.д.).

Уметь:

- Выбирать подходящий метод проверки адекватности математической модели для конкретной задачи;
- Анализировать различия между расчётными и реальными значениями параметров надежности и выдавать пояснительную

интерпретацию причин расхождений.

Владеть:

- Инструментами и программами для автоматического анализа адекватности моделей;
- Приёмами обработки и фильтрации некорректных данных, приводящих к искажениям в результатах моделирования.

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности**Знать:**

- Основные задачи и методы теории оптимизации, применяемые в расчете параметров надежности машин;
- Оптимизационные модели и алгоритмы, предназначенные для максимизации надежности и снижения затрат на обслуживание и ремонт;
- Критерии оптимальности и особенности выбора целевой функции в задачах оптимизации надежности.

Уметь:

- Формулировать оптимизационные задачи, относящиеся к параметрам надежности машин;
- Применять классические и современные методы оптимизации (линейное программирование, симплекс-метод, генетические алгоритмы и т.д.) для решения поставленных задач;
- Интерпретировать результаты оптимизации и вносить предложения по совершенствованию конструкции или технологии эксплуатации.

Владеть:

- Инструментами и программами для численного решения оптимизационных задач (MATLAB, Mathcad и т.д.);
- Навыками анализа и интерпретации результатов оптимизационных расчетов.

ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности**Знать:**

- Современные программные пакеты и инструменты для расчета параметров надежности машин;
- Основные возможности и ограничения каждого инструмента в области анализа надежности.

Уметь:

- Применять специализированные программы для анализа надежности и прогнозирования срока службы машин;
- Работать с интерфейсами и функциональными возможностями программного обеспечения;
- Интерпретировать результаты расчетов и представлять их в удобочитаемом виде (графики, таблицы, диаграммы).

Владеть:

- Навыками быстрого освоения нового программного обеспечения и самостоятельным выбором нужных инструментов для конкретных задач;
- Умениями использовать дополнительные модули и расширения для углубленного анализа данных.

ОПК-3.3: Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения**Знать:**

- Нормативно-техническую документацию, регулирующую методы расчета параметров надежности машин и механизмы принятия решений;
- Возможные методы решения задач надежности для машин;
- Проблемы и сложности, часто возникающие при расчетах надежности, и накопленный опыт их преодоления

Уметь:

- Определять наиболее подходящий метод решения конкретной задачи на основе предварительных данных и нормативных требований;
- Оценивать преимущества и ограничения различных методов и инструментов;
- Устанавливать количественные и качественные ограничения, накладываемые условиями задачи и имеющейся базой знаний.

Владеть:

- Пониманием особенностей применения методов расчета надежности в конкретных ситуациях;
- Опытном выбором и применения оптимальных методов и алгоритмов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Обучающийся будет знать:
3.1.2	- современные подходы к оценке надежности строительно-дорожной техники;
3.1.3	- пути обеспечения надежности на этапах разработки, производства и эксплуатации;
3.1.4	- основные понятия и количественные показатели надежности, факторы, влияющие на надежность машин;
3.1.5	- математические модели надежности исследуемых объектов;

3.1.6	- основы диагностики машин.
3.1.7	
3.1.8	
3.2	Уметь:
3.2.1	Умеет применить современные методы и средства по определению технического состояния и надежности эксплуатации строительно-дорожных машин
3.3	Владеть:
3.3.1	Способен эксплуатировать строительную технику с соблюдением мер безопасности машин

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1						
1.1	1.1 Случайные величины. Характеристики случайных величин. Функции от случайных величин /Лек/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
1.2	Практическая работа №1. Расчет параметров выборочных функций, построение гистограммы, среднее в интервале, среднее общее, дисперсия, коэффициент вариации /Пр/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
1.3	1.2. Выборки. Статистические оценки работы машин и механизмов на примере испытаний невосстанавливаемых изделий, плотности распределения вероятности, вероятности отказов и безотказной работы, /Лек/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
1.4	Практическая работа №2. Определение статистических оценок случайных величин по известному числу отказов изделий механизмов строительных машин. /Пр/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
1.5	1.3 Основной закон теории надежности, экспоненциальное распределение, применение в расчетах надежности. /Лек/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
1.6	Практическая работа №3. Применение экспоненциального закона распределения в механических системах для определения ресурса (времени наработки). /Пр/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
1.7	Самостоятельная работа по Разделу 1 /Ср/	1	50		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
	Раздел 2. Раздел 2						
2.1	1.4 Нормальный закон распределения, применение в практических расчетах надежности. /Лек/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.2	Практическая работа №4. Расчет времени наработки изделий и вероятности безотказной работы при нормальном законе распределения. /Пр/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.3	1. 5. Распределение Вейбулла, применение в расчетах на надежность. /Лек/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	

2.4	Практическая работа №5 Определение вероятности безотказной работы изделия при наработке подчиняющейся распределению Вейбулла. /Пр/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.5	1.6.Надежность по основным критериям /Лек/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.6	Практическая работа №6 Расчет надежности по коэффициенту запаса. /Пр/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.7	1.7. Расчет надежности по критерию прочности /Лек/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.8	Практическая работа №7. Расчет надежности резьбового соединения по коэффициенту запаса /Пр/	1	2		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.9	1.8. Оценка надежности системы при последовательно и параллельно соединенных элементов /Лек/	1	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1	0	
2.10	Практическая №8. Расчет надежности валов /Пр/	1	2		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.11	Контактная работа /Катт/	1	0,35		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	
2.12	Самостоятельная работа по Разделу 2 /Ср/	1	67		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задания для практической работы №1,2,3

1. Случайные величины, характеристики случайных величин.
2. Запись функции случайной величины, пример из собственной практики.
3. Основные законы распределения случайной величины.
4. Генеральная совокупность, выборка, правила организации выборки.
5. Что такое статистика?
6. Параметры, характеризующие статистические оценки функций.
7. Зависимость для определения частоты выпадения случайной величины.
8. Функция, определяющая плотность распределения случайной величины.
9. Основная функция для определения вероятности попадания случайной величины в интервал значений.
10. Функция позволяющая определить вероятность непадения случайной величины в интервал значений случайной величины.
11. Функция, оценивающая попадания случайной величины в интервал значений.
12. Что такое частота выпадения случайной величины, привести пример?
12. Определение среднего значения случайной величины в интервале.
13. Общее среднее, зависимость для определения общего среднего.
14. Название характеристики позволяющей определить разброс значений относительно среднего общего.
15. Приведите формулу для определения дисперсии.
16. Что такое дисперсия, охарактеризуйте этот параметр?
17. Определение шага интервала распределения случайной величины, приведите формулу.
18. Правила выбора шага случайной величины.
19. График выборочной функции распределения плотности вероятности.
20. График характеризующий вероятность попадания случайной величины в интервал значений.
21. График вероятности не попадания случайной величины в интервал изменений случайной величины.
22. Построение гистограммы распределения случайной величины.
23. Приведите методику (последовательность) расчета статистических оценок случайной величины наработки (как

случайной величины) строительных механизмов

Задания для практической работы № 4,5

1. Нормальный закон распределения, параметры определяющие закон.
2. Вид графика гистограммы для нормального закона распределения.
3. Вычисление среднего при известной частоте отказов в интервале наработки.
4. Расчет общего среднего при известных средних значениях в интервале наработки и частоте отказов.
5. Вычисление дисперсии при известном общем среднем, среднем в интервале и частотам отказа-зам по интервалам.
6. Применение нормального закона распределения в расчетах надежности невосстанавливаемых изделий.
7. График теоретического распределения плотности вероятности наработки в зависимости от времени наработки.
8. Определение среднеквадратического отклонения для нормального закона распределения.
9. Расчет функции вероятности отказов при известной функции плотности вероятности распределения отказов.
10. Определение функции вероятности безотказной работы по графику, распределения плотности вероятности распределения отказов.
11. Определение вероятности безотказной работы изделия при известной вероятности отказов.
12. Численная величина суммы вероятности отказов и безотказной работы изделий.
13. График функции вероятности отказов и вероятности безотказной работы изделия.
14. Расскажите порядок определения среднего по известной гистограмме нормального закона распределения.

Задания для практической работы № 6,7,8

15. Приведите формулу для определения коэффициента вариации, численное значение коэффициента вариации при нормальном законе распределения.
16. Напишите формулу для определения теоретического значения функции плотности вероятностей для нормального закона распределения.
17. Нормированное и центрированное распределение, чем отличается от нормального распределения.
18. Напишите выражение для определения квантили, понятие квантили, применение в расчетах.
19. Опишите порядок определения вероятности отказов и безотказной работе изделия при известном значении квантили.
20. Поясните, какая функция определяется по таблице квантилей при времени наработке изделия меньше среднего.
21. Поясните, какая функция определяется при времени наработки изделия больше чем среднее.
22. Скажите, чему равна вероятность отказов для нормального закона распределения при равенстве текущего и среднего значения наработки изделия.
23. Распределение Вейбулла, применение в расчетах надежности.
24. Параметры, определяющие распределения Вейбулла.
25. Вид гистограммы для распределения Вейбулла.
26. Выражение для определения вероятности безотказной работы для распределения Вейбулла.
27. График функции плотности вероятностей для распределения Вейбулла.
29. График функции интенсивности отказов.
30. Выражение для определения функции вероятности отказов для распределения Вейбулла.
31. Приведите численное значение коэффициента вариации наработки для распределения Вейбулла.
32. Приведите формулу для расчета функции плотности вероятностей для распределения Вейбулла.
33. Приведите порядок расчета функции вероятности безотказной работы изделий наработка которых подчиняется распределению Вейбулла.
34. Поясните для определения вероятности отказов безотказной работы, каких изделий применяется распределение Вейбулла.
35. Экспоненциальный закон распределения, применение в расчетах надежности.
36. График функции плотности распределения вероятностей для экспоненциального закона распределения наработки.
37. График функции вероятности отказов и вероятности безотказной работы изделий при экспоненциальном законе распределения.
38. График функции интенсивности отказов для экспоненциального закона распределения.
39. Выражение для определения функции вероятности безотказной работы для экспоненциального распределения.
40. Формула для определения интенсивности отказов для экспоненциального распределения.
41. Формула для расчета функции плотности вероятностей для экспоненциального закона.
42. Приведите график функции вероятности безотказной работы изделия при экспоненциальном законе распределения и численное значение вероятности безотказной работы изделия со-ответствующее среднему значению времени наработки.
43. Нормальный закон распределения наработки, показатели, определяющие распределения?
44. Графическое изображение функций надежности при наработке подчиняющейся нормальному закону распределения?
45. Какой показатель позволяет определить сходимость оценок надежности с показателями надежности теоретического распределения?
46. Запишите формулу для определения показателя сходимости практических расчетов по надежности с теоретическим показателями надежности, найденными по принятому теоретическому закону распределения.
47. Нормированное и центрированное распределение при наработке подчиняющейся нормальному закону распределения, зависимости определяющие распределение?
48. Поясните понятие квантили, формула для ее определения, применение понятия для определения показателей надежности?
49. Известно, что наработка подшипника качения подчиняется распределению Вейбулла. Табл.1. Рассчитайте численные

значения параметров определяющих надежность подшипника качения, неизвестные значения обозначены ?.

Таблица 1.

Показатели	Вариант							
	1	2	3	4	5	6	7	8
S*	440	?	600	700	?	350	?	800
T*	?	1200	?	2000	1800	1000	2500	2200
v*	0,55	0,45	0,75	?	0,42	?	0,4	?
t	200	350	250	450	350	230	300	380
P(t)	?	?	?	?	?	?	?	?

50. Испытание предохранительных клапанов гидравлических систем торможения показало табл. 2, что наработка подчиняется экспоненциальному закону распределения. Испытания проводили над равным числом комплектов и первый, при непрерывной работе, простоял время t_1 , второй t_2 , третий t_3 , четвертый t_4 , пятый t_5 . Необходимо определить вероятность безотказной работы клапанов для заданного времени $P(T) = ?$. $T_1 = 100$ час., $T_2 = 110$ час., $T_3 = 150$ час., $T_4 = 130$ час., $T_5 = 140$ час.

Таблица 2

Вариант	Группы предохранительных клапанов				
	1	2	3	4	5
№1	100	200	150	250	400
№ 2	200	300	350	400	500
№3	250	340	380	420	540
№ 4	300	450	580	560	600
№ 5	212	320	364	408	510

51. Испытание предохранительных клапанов трансмиссий колесных тракторов проводилось на двух режимах при транспортировании одинаковых по массе грузов. Первый режим - транспортирования грузов по асфальтированной дороге. Второй режим - проселочная дорога. Испытания показали, что наработка подчиняется экспоненциальному закону распределения и интенсивность отказов в первом случае λ_1 ; во втором случае интенсивность отказов λ_2 . Необходимо определить вероятность безотказной работы клапанов трансмиссий для заданной наработки при двух режимах работы. Данные для расчетов снесены в табл. 3

Таблица 3

Вариант час. час.	Режимы работы 1/час.				Наработка				
	Вариант	Режимы работы 1/час.	Наработка		Вариант	Режимы работы 1/час.	Наработка		
	λ_1	λ_2	t_1	t_2		λ_1	λ_2	t_1	t_2
№1	10-4	10-3	1000	500	№4	10-4	10-4	2000	1000
№2	10-3	10-3	100	100	№5	10-5	10-3	4000	400
№3	10-5	10-4	3000	1000	№6	10-4	10-3	100	100

5.2. Темы письменных работ

Задания для курсовой работы.

1. Приведите формулу для расчета коэффициента запаса по средним значениям внешней нагрузки и известным материалом вала.
2. Как определяется коэффициент вариации при известном значении максимальной и минимальной нагрузки.
3. Поясните, в каких случаях применяется нормальный закон распределения.
4. Нормальный закон распределения наработки, показатели, определяющие распределения?
5. Поясните понятие квантили, формула для ее определения, применение понятия для определения показателей надежности?
6. Запишите формулу для определения квантили по коэффициенту запаса при известной внешней нагрузке на вал и известном сопротивлении сечения вала, сделайте пояснения.
7. Динамика изнашивания, приведите график изменения износа по периодам времени наработки изделия.
8. Применение нормального закона распределения для определения ресурса наработки, изнашиваемого подвижного соединения.
9. Приведите параметры определяющие износ подвижного изнашиваемого соединения.
10. Охарактеризуйте понятие прессового соединения, поясните на схеме поля допусков на соединение.
11. Поясните, как определить численные значения вероятности безотказной работе изделия, наработка которого подчиняется нормальному закону распределения.
12. Известны вероятности безотказной работы двух изделий соединенных последовательно, поясните, как определить надежность соединения.
13. Два изделия с известной надежностью, соединены параллельно запишите зависимость для определения надежности соединения.
14. Известно, что наработка изделия подчиняется нормальному закону распределения с параметрами см. Табл.1.

Рассчитайте численные значения параметров определяющих надежность изнашиваемого подвижного соединения, неизвестные значения обозначены ?.

Таблица 1.

Показате-ли	Вариант							
	1	2	3	4	5	6	7	8
S*	?	250	216	400	180	375	?	?
T*	800	?	1200	2000	1800	2500	2000	3200
v*	0,20	0,25	0,18	?	0,10	0,15	0,20	0,16
t	120	620	?	?	1400	2000	?	2500
P(t)	?	?	0,85	0,90	?	?	0,85	?

15. Известно, что вероятность безотказной работы болтового соединения, крепления крышки гидроцилиндра, подчиняется нормальному закону распределения. Задана нагрузка, действующая на единственный болт, коэффициент вариации внешней нагрузки и силы затяжки, напряже-ние в теле болта от затяжки $\sigma_d = 0,5 \sigma_{\text{зат}}$. Определить надежность болтового соединения по ко-эффициенту запаса. Данные для расчета снесены в таблицу 2.

Таблица 2

Показате-ли	Вариант							
	1	2	3	4	5	6	7	8
S*	?	250	216	400	180	375	?	?
T*	800	?	1200	2000	1800	2500	2000	3200
v*	0,20	0,25	0,18	?	0,10	0,15	0,20	0,16
t	120	620	?	?	1400	2000	?	2500
P(t)	?	?	0,85	0,90	?	?	0,85	?

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
2. Задания для курсовой работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Черкасов, В. А.	Надежность машин и механизмов: учебник	Москва: МИСИ - МГСУ, 2015
Л1.2	Исаенко, Виктор Дмитриевич, Исаенко, Павел Викторович, Исаенко, Алексей Викторович	Основы теории надежности технических систем (Автомобильный транспорт): учебное пособие для бакалавров по направлению 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" направленности 23.03.03.01 "Автомобильное хозяйство и автомобильный сервис"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кугель, Рафаил Викторович	Испытания на надежность машин и их элементов	Москва: Машиностроение, 1982

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Половко, Анатолий Михайлович, Гуров, Сергей Владимирович	Основы теории надежности. Практикум: учебное пособие для студентов вузов по направл. 230100 (654600) "Информатика и вычислительная техника"	СПб.: БХВ-Петербург, 2006
Л3.2	Карманов, Федор Иванович, Острейковский, Владислав Алексеевич	Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Надежность и диагностика горного электрооборудования
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Kaspersky Internet Security

6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	SciDAVis
6.3.1.4	OriginPro
6.3.1.5	SMath Studio
6.3.1.6	КОМПАС-3D V15
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
206/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
208/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная	
211/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Экран для проектора Монитор Колонки		г. Томск, пл. Соляная	
302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СП/ДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение

отдельных тем дисциплины; поиск и об-зор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в даль-нейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфе-ре.

В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последова-тельности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д. Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподава-теля посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, состав-ление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Методы расчета параметров надежности машин

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю. ;к.т.н., доцент, Иванников П.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	10	10	10	10
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18,35	18,35	18,35	18,35
Сам. работа	117	117	117	117
Часы на контроль	8,65	8,65	8,65	8,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель: освоить методы применения математической статистики, способы оценки параметров надежности по результатам испытаний на надежность, определение надежности механических систем машиностроения и строительной отрасли, на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Знание математики, основ математической статистики	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Численные методы	
2.2.2	Комплексы программ для проектирования механических систем	
2.2.3	Планирование технического эксперимента	
2.2.4	Технические средства диагностики	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-1.1: Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление****Знать:**

- Основные законы физики и математики, описывающие процессы деградации и старения материалов, износ механизмов и функционирование машин;
- Характеристики распространенных материалов и покрытий, их свойства и реакции на внешние воздействия;
- Закономерности, связывающие параметры конструкции и режимы эксплуатации с надежностью машин.

Уметь:

- Выбирать подходящую физическую или математическую модель для описания наблюдаемого процесса или явления;
- Адаптировать существующие законы к новым условиям или материалам;
- Аргументировать выбор закона или модели с позиций надежности и экономичности.

Владеть:

- Методами проверки адекватности выбранного закона или модели;
- Интеграцией физической модели с методами расчета надежности;
- Навыками обоснованного выбора подходящего фундаментального закона для решения конкретной задачи расчета надежности.

ОПК-1.2: Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий**Знать:**

- Основные принципы и методы построения математических моделей, применяемых в расчетах надежности машин;
- Параметры и переменные, характеризующие надежность, долговечность и производительность машин;
- Условия, ограничивающие область применения математических моделей (граничные и начальные условия).

Уметь:

- Формализовать исследуемый физический процесс или явление в виде математической модели;
- Определять и корректно задавать начальные и граничные условия, влияющие на точность расчетов;
- Выбирать соответствующую математическую модель в зависимости от типа задачи и имеющихся данных.

Владеть:

- Навыками использования программного обеспечения для численного моделирования (ANSYS, SolidWorks Simulation, MATLAB и др.);
- Методами проверки адекватности и устойчивости математической модели.

ОПК-1.3: Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности**Знать:**

- Методы и приемы проверки правильности и точности математических моделей, используемых для расчета параметров надежности машин;
- Способы сравнения расчётных значений с экспериментальными данными и измерения степени расхождения;
- Критерии и показатели, используемые для оценки адекватности модели (точность, воспроизводимость, стабильность и т.д.).

Уметь:

- Выбирать подходящий метод проверки адекватности математической модели для конкретной задачи;
- Анализировать различия между расчётными и реальными значениями параметров надежности и выдавать пояснительную

интерпретацию причин расхождений.

Владеть:

- Инструментами и программами для автоматического анализа адекватности моделей;
- Приёмами обработки и фильтрации некорректных данных, приводящих к искажениям в результатах моделирования.

ОПК-1.4: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности**Знать:**

- Основные задачи и методы теории оптимизации, применяемые в расчете параметров надежности машин;
- Оптимизационные модели и алгоритмы, предназначенные для максимизации надежности и снижения затрат на обслуживание и ремонт;
- Критерии оптимальности и особенности выбора целевой функции в задачах оптимизации надежности.

Уметь:

- Формулировать оптимизационные задачи, относящиеся к параметрам надежности машин;
- Применять классические и современные методы оптимизации (линейное программирование, симплекс-метод, генетические алгоритмы и т.д.) для решения поставленных задач;
- Интерпретировать результаты оптимизации и вносить предложения по совершенствованию конструкции или технологии эксплуатации.

Владеть:

- Инструментами и программами для численного решения оптимизационных задач (MATLAB, Mathcad и т.д.);
- Навыками анализа и интерпретации результатов оптимизационных расчетов.

ОПК-2.3: Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности**Знать:**

- Современные программные пакеты и инструменты для расчета параметров надежности машин;
- Основные возможности и ограничения каждого инструмента в области анализа надежности.

Уметь:

- Применять специализированные программы для анализа надежности и прогнозирования срока службы машин;
- Работать с интерфейсами и функциональными возможностями программного обеспечения;
- Интерпретировать результаты расчетов и представлять их в удобочитаемом виде (графики, таблицы, диаграммы).

Владеть:

- Навыками быстрого освоения нового программного обеспечения и самостоятельным выбором нужных инструментов для конкретных задач;
- Умениями использовать дополнительные модули и расширения для углубленного анализа данных.

ОПК-3.3: Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения**Знать:**

- Нормативно-техническую документацию, регулирующую методы расчета параметров надежности машин и механизмы принятия решений;
- Возможные методы решения задач надежности для машин;
- Проблемы и сложности, часто возникающие при расчетах надежности, и накопленный опыт их преодоления

Уметь:

- Определять наиболее подходящий метод решения конкретной задачи на основе предварительных данных и нормативных требований;
- Оценивать преимущества и ограничения различных методов и инструментов;
- Устанавливать количественные и качественные ограничения, накладываемые условиями задачи и имеющейся базой знаний.

Владеть:

- Пониманием особенностей применения методов расчета надежности в конкретных ситуациях;
- Опытном выбором и применения оптимальных методов и алгоритмов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

- Основные законы физики и математики, описывающие процессы деградации и старения материалов, износ механизмов и функционирование машин;
- Характеристики распространенных материалов и покрытий, их свойства и реакции на внешние воздействия;
- Закономерности, связывающие параметры конструкции и режимы эксплуатации с надежностью машин.

- Основные принципы и методы построения математических моделей, применяемых в расчетах надежности машин; - Параметры и переменные, характеризующие надежность, долговечность и производительность машин; - Условия, ограничивающие область применения математических моделей (граничные и начальные условия).	
- Методы и приёмы проверки правильности и точности математических моделей, используемых для расчета параметров надежности машин; - Способы сравнения расчётных значений с экспериментальными данными и измерения степени расхождения; - Критерии и показатели, используемые для оценки адекватности модели (точность, воспроизводимость, стабильность и т.д.).	
- Основные задачи и методы теории оптимизации, применяемые в расчете параметров надежности машин; - Оптимизационные модели и алгоритмы, предназначенные для максимизации надежности и снижения затрат на обслуживание и ремонт; - Критерии оптимальности и особенности выбора целевой функции в задачах оптимизации надежности.	
- Современные программные пакеты и инструменты для расчета параметров надежности машин; - Основные возможности и ограничения каждого инструмента в области анализа надежности.	
- Нормативно-техническую документацию, регулирующую методы расчета параметров надежности машин и механизмы принятия решений; - Возможные методы решения задач надежности для машин; - Проблемы и сложности, часто возникающие при расчетах надежности, и накопленный опыт их преодоления	
3.2	Уметь:
- Выбирать подходящую физическую или математическую модель для описания наблюдаемого процесса или явления; - Адаптировать существующие законы к новым условиям или материалам; - Аргументировать выбор закона или модели с позиций надежности и экономичности.	
- Формализовать исследуемый физический процесс или явление в виде математической модели; - Определять и корректно задавать начальные и граничные условия, влияющие на точность расчетов; - Выбирать соответствующую математическую модель в зависимости от типа задачи и имеющихся данных.	
- Выбирать подходящий метод проверки адекватности математической модели для конкретной задачи; - Анализировать различия между расчётными и реальными значениями параметров надежности и выдавать пояснительную интерпретацию причин расхождений.	
- Формулировать оптимизационные задачи, относящиеся к параметрам надежности машин; - Применять классические и современные методы оптимизации (линейное программирование, симплекс-метод, генетические алгоритмы и т.д.) для решения поставленных задач; - Интерпретировать результаты оптимизации и вносить предложения по совершенствованию конструкции или технологии эксплуатации.	
- Применять специализированные программы для анализа надежности и прогнозирования срока службы машин; - Работать с интерфейсами и функциональными возможностями программного обеспечения; - Интерпретировать результаты расчетов и представлять их в удобочитаемом виде (графики, таблицы, диаграммы).	
- Определять наиболее подходящий метод решения конкретной задачи на основе предварительных данных и нормативных требований; - Оценивать преимущества и ограничения различных методов и инструментов; - Устанавливать количественные и качественные ограничения, накладываемые условиями задачи и имеющейся базой знаний.	
3.3	Владеть:
- Методами проверки адекватности выбранного закона или модели; - Интеграцией физической модели с методами расчета надежности; - Навыками обоснованного выбора подходящего фундаментального закона для решения конкретной задачи расчета надежности.	
- Навыками использования программного обеспечения для численного моделирования (ANSYS, SolidWorks Simulation, MATLAB и др.); - Методами проверки адекватности и устойчивости математической модели.	
- Инструментами и программами для автоматического анализа адекватности моделей; - Приёмами обработки и фильтрации некорректных данных, приводящих к искажениям в результатах моделирования.	
- Инструментами и программами для численного решения оптимизационных задач (MATLAB, Mathcad и т.д.); - Навыками анализа и интерпретации результатов оптимизационных расчетов.	
- Навыками быстрого освоения нового программного обеспечения и самостоятельным выбором нужных инструментов для конкретных задач; - Умениями использовать дополнительные модули и расширения для углубленного анализа данных.	
- Пониманием особенностей применения методов расчета надежности в конкретных ситуациях; - Опытном выбором и применении оптимальных методов и алгоритмов.	



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65–39–30, факс (3822) 65–25–52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Автоматика и робототехника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автомобильный транспорт и электротехника**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,2	48,2	48,2	48,2
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Дернерок Анна Николаевна _____

Рецензент(ы):

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от ____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой ВЛАСОВ Юрий Алексеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

___ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ___ 2027 г. № ___
Зав. кафедрой ВЛАСОВ Юрий Алексеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

___ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ___ 2028 г. № ___
Зав. кафедрой ВЛАСОВ Юрий Алексеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

___ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ___ 2029 г. № ___
Зав. кафедрой ВЛАСОВ Юрий Алексеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

___ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от ___ 2030 г. № ___
Зав. кафедрой ВЛАСОВ Юрий Алексеевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель курса предполагает подготовку студентов в области автоматизации технологических объектов, зданий и сооружений, рассмотрение перспективы использования современных методов и средств по проведению работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования систем автоматизации производственных объектов
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Прикладная математика	
2.1.2	Ознакомительная практика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Исполнительская практика	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Технические средства диагностики	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения****Знать:**

-

Уметь:

Способен вести планирование и контроль процессов монтажа, испытаний, обкатки и эксплуатации автоматизации производственных процессов, последовательно и логично излагать выявленную информацию со ссылками на информационные ресурсы

Владеть:

- совместно со специалистами КИПиА вести планирование технического обслуживания и ремонт систем автоматики

ОПК-3.5: Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности**Знать:**

-

Уметь:

- читать и анализировать функциональные схемы автоматизации;

Владеть:

В результате освоения дисциплины студент овладеет навыками по выбору основных принципов схем решения для конкретного технологического комплекса и создавать функциональные схемы управления технологическим процессом

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Способен вести планирование и контроль процессов монтажа, испытаний, обкатки и эксплуатации автоматизации производственных процессов, последовательно и логично излагать выявленную информацию со ссылками на информационные ресурсы
3.2	Уметь:
3.2.1	- читать и анализировать функциональные схемы автоматизации;
3.2.2	- совместно со специалистами КИПиА вести планирование технического обслуживания и ремонт систем автоматики
3.3	Владеть:
3.3.1	В результате освоения дисциплины студент овладеет навыками по выбору основных принципов схем решения для конкретного технологического комплекса и создавать функциональные схемы управления технологическим процессом

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы автоматизации						

1.1	Введение. Предмет и задачи курса. Классификация автоматических систем. Объекты регулирования и их свойства. /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.2 Л1.9 Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Структура автоматических систем. Свойства элементов автоматики. Статические и динамические характеристики. /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	подготовка к занятиям, проработка материала /Ср/	3	22		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 2. Анализ систем автоматического управления						
2.1	Предмет анализа автоматических систем. Качество работы САУ. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.2	Устойчивость систем автоматического управления /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.3	подготовка к занятиям, проработка материала, Индивидуальная работа 1 /Ср/	3	20		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 3. Элементы систем автоматики						
3.1	Датчики. Преобразователи (чувствительные элементы), их классификация. Схемы, свойства, примеры, рекомендации применения параметрических преобразователей. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.2	Схемы, свойства, примеры, рекомендации применения параметрических преобразователей /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.3	Усилители. Реле. Классификация, назначение принципы действия, основные виды /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.4	Исполнительные элементы. Реле. Классификация, назначение принципы действия, основные типы. /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.5	Закон регулирования. Классификация регуляторов. Выбор регуляторов. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.6	Системы логического управления на примере релейно-контакторных и бесконтактных схем управления электродвигателями /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.7	Проектирование СЛУ /Пр/	3	6		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.8	подготовка к занятиям, проработка материала, Индивидуальная работа 2 /Ср/	3	34		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.9	Выбор основной аппаратуры управления и защиты. Системы телемеханики /Пр/	3	4		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 4. Основы робототехники						
4.1	Структура и классификация роботизированных систем /Лек/	3	2		Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

4.2	манипуляторы /Пр/	3	6		Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
4.3	робототехника /Ср/	3	16		Л1.7 Л1.8 Л1.6 Л1.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 5. Автоматика и робототехника						
5.1	Автоматика и робототехника /Катт/	3	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Назовите основные принципы построения автоматических систем.
2. Каким образом представляются звенья системы в теории автоматического управления техническими (ТАУ) объектами?
3. Понятие и виды обратных связей. Структура систем автоматического регулирования с отрицательными обратными связями.
4. Дайте определение и нарисуйте простейшую структурную схему системы автоматического управления или регулирования.
5. Перечислите и поясните основные цели и задачи автоматизации технологических процессов.
6. Перечислите и поясните основные свойства объектов регулирования: ёмкость объекта, самовывравнивание, время разгона.
7. Поясните понятия статических и динамических характеристик на примере простейшей системы регулирования уровня жидкости в емкости.
8. Какие методы используются для определения статических и динамических характеристик объектов регулирования и управления?
9. Исполнительные механизмы. Их роль, классификация и место в САР.
10. Перечислите основные типы регулирующих органов и поясните их назначение и области применения в системах.
11. Поясните назначение систем автоматического контроля (САК). Изобразите простейшую функциональную схему САК и дайте определение каждому из функционально обособленных блоков.
12. Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент). Их классификация.
13. На каких физических явлениях основан принцип действия резистивных, индуктивных и емкостных преобразователей?
14. Индукционные преобразователи и их назначение.
15. Термоэлектрический эффект и его использование в первичных измерительных преобразователях.
16. Принцип действия и области применения датчиков температуры.
17. Принцип действия и области применения датчиков расхода жидкостей.
18. Принцип действия и области применения датчиков расхода газов.
19. Принцип действия и области применения датчиков уровня жидкости.
20. Принцип действия и области применения датчиков давления.
21. Принцип действия и области применения датчиков положения и угла поворота.
22. Принцип действия и области применения датчиков движения.
23. Принцип действия и области применения датчиков задымленности.
24. Какие основные схемы включения первичных измерительных преобразователей Вам известны?
25. Каковы основные параметры контроля качества вещества?
26. Поясните устройство и принципы действия приборов для контроля мутности воды (анализатор мутности), остаточного хлора (автоматический анализатор остаточного хлора), остаточного кислорода.
27. Перечислите и поясните основные задачи решаемые системами автоматического регулирования (САР).
28. На какие типы по отношению к возмущающему воздействию делятся САР?
29. Статическая и астатическая САР, их характеристики.
30. Что такое переходный процесс? Какими показателями он характеризуется?
31. Типовая структурная схема САР. Поясните, из каких блоков состоит система и какие функции они выполняют.
32. Какими математическими методами описываются линейные САР? Приведите стандартную форму записи дифференциальных уравнений, описывающих процессы в САР.
33. Раскройте содержание понятия передаточная функция звена или системы автоматического регулирования.
34. Что такое типовое динамическое воздействие? Какие виды типовых динамических воздействий Вам известны?
35. Перечислите основные типы типовых динамических звеньев. Поясните зависимости выходных величин от входных типовых звеньев. Каковы их передаточные функции?
36. Какие данные включает в себя техническое задание на автоматизацию?
37. Раскройте смысл понятия «устойчивость САР».
38. Что такое критерии устойчивости? Поясните сущность основных критериев устойчивости (Гурвица, Михайлова, Найквиста).

39. Показатели качества процесса регулирования.
40. Основные законы регулирования и типы регуляторов. Приведите классификацию регуляторов.
41. В чем преимущества применения микропроцессорной техники в АСУ ТП?
42. Каковы особенности и достоинства современных регуляторов на базе микропроцессоров.
43. Каково назначение и состав систем дистанционного управления?
44. Поясните принцип действия системы дистанционного управления асинронным двигателем.
45. Какие показатели и факторы учитываются при выборе требуемого уровня автоматизации?
46. Что представляет собой функциональная схема автоматизации?
47. Какими нормативными документами следует пользоваться при изображении и обозначении средств автоматизации? Каким образом на функциональной схеме автоматизации изображается технологическое оборудование?
48. Перечислите основные функции автоматических устройств насосной станции.
49. Как осуществляется автоматический залив насосных агрегатов, управление напорной задвижкой?
50. По каким параметрам осуществляется автоматическое управление электроприводом насосов и автоматическая защита насосных агрегатов?
51. Перечислите способы регулирования производительности насосных агрегатов, достоинства и недостатки.
52. В чём сущность автоматизации нефтеприемных сооружений?
53. Дайте определение понятию автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП). Для чего она предназначена?
54. Автоматизация процессов компрессорных станций.
55. На примере обобщенной функциональной схемы АСУ ТП разъясните назначение управляющей и информационной подсистем.
56. Какие показатели экономической эффективности автоматизации Вам известны?

5.2. Темы письменных работ

Работа №1

Для проектируемой САР известна передаточная функция замкнутой системы, которая имеет вид:

При этом известны значения параметров системы, приведенные по вариантам. Необходимо, используя критерии Михайлова, определить, устойчива ли система.

Работа №3

Составить схему автоматического регулирования для выбранного объекта и дать описание её работы. При составлении схемы использовать стандартные элементы автоматизации, исходные данные по вариантам.

Работа №2

1. Для системы автоматического управления технологическим процессом, имеющей в своем составе; четыре приемных элемента: А, В, С, D; два исполнительных элемента: X, Y; и работающей по следующему алгоритму:

а) элемент X срабатывает, если срабатывают элементы: _____ (по вариантам),

б) элемент Y срабатывает, если срабатывают элементы: _____, (по вариантам)

выполнить следующее:

1.1 Спроектировать на контактных элементах систему логического управления технологическим процессом.

1.2 Проверить выборочно выполнение нескольких частных условий срабатывания и несрабатывания исполнительных элементов спроектированной системы.

1.3 Спроектировать бесконтактный вариант той же самой системы логического управления в базисе логических элементов “и-не”, (“или-не”). (Если последняя цифра зачетной книжки чётная - то систему выполнить на блоках И-НЕ, если нечётная, то на блоках ИЛИ-НЕ.)

С целью уменьшения объема курсовой работы приняты следующие упрощения:

- Приемные элементы – катушки электромагнитных реле А, В, С, и D и их замыкающие и размыкающие контакты а и а, в и в, с и с, d и d соответственно следовало бы по действующему стандарту обозначить K1, K2 и т.д., а их контакты K1.1, K1.2, K2.1, K2.2, K2.3 и т.д., что значительно бы усложнило запись логических функций.

5.3. Фонд оценочных средств

приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Опрос

Задания для контрольной работы № 1, 2,3

Защита индивидуальных работ

Вопросы к зачету

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Клюев, Анатолий Степанович, Глазов, Борис Васильевич, Дубровский, Абрам Хаимович, Клюев, Алексей Анатольевич	Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие	М.: Альянс, 2008
Л1.2	Клюев, Анатолий Степанович, Кошелев, Сергей Владимирович, Осипенко, Юрий Константинович, Рожков, Николай Георгиевич	Монтаж приборов, средств автоматизации и слаботочных устройств	М.: Стройиздат, 1983
Л1.3	Клюев, Анатолий Степанович	Автоматическое регулирование	М.: Энергия, 1973
Л1.4	Клюев, Анатолий Степанович, Глазов, Борис Васильевич, Миндин, Михаил Борисович	Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля	М.: Энергоатомиздат, 1983
Л1.5	Рязанов, С. И.	Автоматизация производственных процессов в машиностроении (робототехника, робототехнические комплексы): учебное пособие	Ульяновск: УлГТУ, 2018
Л1.6	Кельдышев, Д. А., Иванов, Ю. В., Саранин, В. А.	Робототехника в инженерных и физических проектах: учебное пособие (электронное издание)	Глазов: ППИ им. Короленко, 2018
Л1.7	Сембаев, Б. Н., Васильева, Светлана Леонидовна	Робототехника в современном строительстве	,
Л1.8	Киселев, М.М.	Робототехника в примерах и задачах: курс программирования механизмов и роботов: Учебное пособие	Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2019
Л1.9	Алексеев, Константин Афанасьевич, Антипин, Виктор Сергеевич, Борисова, Галина Стефановна, Клюев, Анатолий Степанович	Монтаж приборов и средств автоматизации: справочник	М.: Энергия, 1979

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Астапенко, Эдуард Степанович	Тепловая защита электрической цепи с помощью теплового реле: методические указания к лабораторной работе '9	Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018
Л3.2	Астапенко, Эдуард Степанович, Деренок, Анна Николаевна	Электрическое и электромеханическое оборудование: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	https://ido.tsuab.ru/
Э2	- Научно-техническая библиотека ТГАСУ (https://lib.tsuab.ru)
Э3	- Электронно-библиотечная система «Znaniy.com» (http://znaniy.com)
Э4	Электронно-библиотечная система «Юрайт» (http://biblio-online.ru)
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» (http://e.lanbook.com)
Э6	Электронно-библиотечная система «eLIBRARY.RU» (https://elibrary.ru)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	GIMP 2.6.12-2
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	LibreOffice

6.3.1.5	Mathcad 14.0 M020
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	- Научно-техническая библиотека ТГАСУ (https://lib.tsuab.ru)
6.3.2.2	- Электронно-библиотечная система «Znaniy.com» (http://znaniy.com)
6.3.2.3	- Электронно-библиотечная система «Юрайт» (http://biblio-online.ru)
6.3.2.4	- Электронно-библиотечная система «Лань» (http://e.lanbook.com)
6.3.2.5	- Электронно-библиотечная система «eLIBRARY.RU» (https://elibrary.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/8	Лаборатория	Столы Стулья Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7	
104/8	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7	
206/8	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоения дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Автоматика и робототехника

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автомобильный транспорт и электротехника
Учебный план	08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"
Квалификация	магистр
Форма обучения	заочная
Программу составил(и):	к.ф.-м.н., доцент, Дернерок Анна Николаевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,2	48,2	48,2	48,2
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель курса предполагает подготовку студентов в области автоматизации технологических объектов, зданий и сооружений, рассмотрение перспективы использования современных методов и средств по проведению работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования систем автоматизации производственных объектов
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Прикладная математика	
2.1.2	Ознакомительная практика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Исполнительская практика	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Технические средства диагностики	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.1: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

Знать:

-

Уметь:

Способен вести планирование и контроль процессов монтажа, испытаний, обкатки и эксплуатации автоматизации производственных процессов, последовательно и логично излагать выявленную информацию со ссылками на информационные ресурсы

Владеть:

- совместно со специалистами КИПиА вести планирование технического обслуживания и ремонт систем автоматики

ОПК-3.5: Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Знать:

-

Уметь:

- читать и анализировать функциональные схемы автоматизации;

Владеть:

В результате освоения дисциплины студент овладеет навыками по выбору основных принципов схем решения для конкретного технологического комплекса и создавать функциональные схемы управления технологическим процессом

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
-	
-	
3.2	Уметь:
Способен вести планирование и контроль процессов монтажа, испытаний, обкатки и эксплуатации автоматизации производственных процессов, последовательно и логично излагать выявленную информацию со ссылками на информационные ресурсы	
- читать и анализировать функциональные схемы автоматизации;	
3.3	Владеть:
- совместно со специалистами КИПиА вести планирование технического обслуживания и ремонт систем автоматики	
В результате освоения дисциплины студент овладеет навыками по выбору основных принципов схем решения для конкретного технологического комплекса и создавать функциональные схемы управления технологическим процессом	



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65–39–30, факс (3822) 65–25–52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Иностранный язык

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранные языки**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	10	10	10	10
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10,2	10,2	10,2	10,2
Сам. работа	22	22	22	22
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

к.п.н., зав. кафедрой, Рахимова Т.А. _____

Рецензент(ы):

к.п.н., зав. кафедрой, Рахимова Т.А. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.

Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Развитие иноязычной коммуникативной профессионально ориентированной компетенции студентов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-4.1: Поиск источников информации на русском и иностранном языках****Знать:**

правила поиска источников информации на русском и иностранном языках

Уметь:

искать и находить источники информации на русском и иностранном языках

Владеть:

навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках

УК-4.3: Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный**Знать:**

правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

Уметь:

переводить академические и профессиональные тексты с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

Владеть:

навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

УК-4.6: Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке**Знать:**

правила ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке

Уметь:

вести академическую и профессиональную дискуссию на государственном языке РФ и/или иностранном языке

Владеть:

навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке

УК-4.7: Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки**Знать:**

стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

Уметь:

использовать стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

Владеть:

навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные коммуникативные формулы и клише для практического осуществления групповой коммуникации на иностранном языке;
3.2	Уметь:
3.2.1	- строить общение в соответствии с социокультурными традициями носителей изучаемого иностранного языка;
3.3	Владеть:
3.3.1	- приемами аннотирования и реферирования;
3.3.2	- современными информационными технологиями и программными средствами, позволяющими представлять собранную иноязычную информацию в наглядном или схематическом виде.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Аннотирование и реферирование.						
1.1	Требования к составлению аннотации: композиция, отбор сведений, язык. Образцы аннотаций. Аннотирование общего специального текста. Виды аннотаций. Лексические клише, используемые при составлении аннотаций. Аннотирование специального текста (работа в группах). Работа с аннотациями журнальных статей по специальностям. Закрепление лексики, необходимой для составления аннотации. /Пр/	2	6	УК-4.1 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.2	Требования к составлению аннотации: композиция, отбор сведений, язык. Образцы аннотаций. Аннотирование общего специального текста. Виды аннотаций. Лексические клише, используемые при составлении аннотаций. Аннотирование специального текста (работа в группах). Работа с аннотациями журнальных статей по специальностям. Закрепление лексики, необходимой для составления аннотации. /Ср/	2	12	УК-4.1 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.3	Семинары и конференции (актуальная информация по теме из сети Интернет). Тексты и упражнения из учебника. Речевые клише участника конференции. Клише и образцы для презентаций. Подготовка сообщения по теме. Диалоги. /Пр/	2	4	УК-4.1 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.4	Семинары и конференции (актуальная информация по теме из сети Интернет). Тексты и упражнения из учебника. Речевые клише участника конференции. Клише и образцы для презентаций. Подготовка сообщения по теме. Диалоги. /Ср/	2	10	УК-4.1 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0	
1.5	Контроль /Катг/	2	0,2	УК-4.1 УК-4.3 УК-4.6 УК-4.7		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Зачёт по иностранному языку состоит из двух элементов:

1. Выполнение заданий электронного курса «Профессиональный иностранный язык ЗФ»;
2. Чтение и перевод текста по профилю обучения.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

Eco Friendly Construction Methods and Material

There is an urgent need to address the great challenges of our times: climate change, resource dep-letion, pollution, and peak oil. These issues are all accelerating rapidly, and all have strong links with the building industry.

With the inevitability of declining fossil fuels, and the threat of global climate change, reducing our energy consumption is an essential survival strategy. Choosing to build green saves energy. The low embodied energy of green products ensures that very little energy went into their manufacture and production, with a direct reduction in carbon emissions. Eco friendly design methodology

can further reduce energy consumption by minimising energy inputs for heating, cooling and light, and incorporating energy efficient appliances. Saving energy for the occupant also saves money - an issue that will become increasingly important as the cost of fossil fuels inevitably rises in the near future.

Eco-friendly construction can not only help to create a better outdoor environment, it can also help to build a healthier indoor environment. Conventional building materials and methods have been linked to a wide range of health problems. Chemical pollutants from paints, solvents, plastics and composite timbers, along with biological pollutants such as dust mites and moulds are known to cause symptoms such as asthma, headaches, depression, eczema, palpitations and chronic fatigue syndrome. Green buildings eliminate these problems through good ventilation design, breathable walls, and the use of natural, non-toxic products and materials.

There are many good reasons why we should use eco-friendly construction methods and materials. It can improve the health of our planet, and the health of our own lives. It also supports local business and helps strengthen the local economy, which in turn helps to build our communities into vibrant, prosperous and desirable places to live.

Modern Methods of Construction

As technology, manufacturing processes and construction knowledge increase so do the number of house construction methods available to house builders.

The term 'Modern Methods of Construction' refers to a collection of relatively new construction techniques that aim to offer advantages over traditional methods.

Conventionally this is an area where self builders pioneer, particularly in terms of sustainable construction as they are willing to research, invest and try something a little different in order to achieve an individual home that meets their needs.

Most of these modern house construction methods have evolved to some degree from their traditional predecessors. Methods such as thin joint systems with Aircrete blocks and structural insulated panels are part of the ongoing evolution of masonry and timber frame construction. Steel frame systems have developed and in-situ concrete techniques have led to the development of insulated concrete forms.

Another unlikely material to make its way into the modern methods of construction is straw. A company called Modcell have developed a timber, straw and hemp panel system that can be produced in 'flying factories' then delivered and erected on-site. A common denominator of the modern methods is a reduction in construction time on site and an increase in the amount of manufacture that takes place in a controlled factory environment.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Подготовить и представить проект/сообщение/презентацию по одной из предложенных тем (список готовит преподаватель). Одним из возможных вариантов устной части зачёта может быть подготовка проекта/сообщения/презентации. Методические рекомендации по подготовке проекта/сообщения/презентации содержатся в МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А.
2. Подготовить доклад для научно-практической конференции. Одним из возможных вариантов устной части зачёта может быть подготовка доклада для научно-практической конференции. Методические рекомендации по подготовке доклада содержатся в МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А.
3. Контрольные диалоги. В рамках темы «Обсуждение актуальных проблем своей отрасли и тенденций её развития (с привлечением информации из сети Интернет)» задание предполагает устные высказывания студентов по содержанию прочитанных самостоятельно текстов. В группах с уровнем владения иностранным языком В1 и выше обсуждение реализуется в групповой форме, в более «слабых» группах возможна парная работа. Тексты для обсуждения подбираются преподавателем в соответствии с профилем подготовки магистрантов. Основными требованиями к текстам являются: актуальность темы, аутентичность, объём от 1500 до 2500 зн., доля новых лексических единиц не более 20%.
В рамках темы «Семинары и конференции (актуальная информация по теме из сети Интернет). Тексты и упражнения из учебника. Речевые клише участника конференции. Клише и образцы для презентаций» предполагается составление диалогов имитирующих участие в семинаре/конференции и монологов, имитирующих вступительную часть сообщения/доклада. Основой для диалогов/монологов являются прочитанные ранее тексты, слова и выражения (клише), образцы диалогов (для «слабых» групп).
4. Контрольные упражнения к аутентичным текстам. Задания для самостоятельной работы с текстами ориентированы на развитие навыков поискового чтения и чтения с полным пониманием. Тексты отбираются в соответствии с вышеизложенными требованиями. Формулировки заданий:
а) Ответить, «правда» либо «неправда».
б) Соотнести заголовки с абзацами.
в) Расположить абзацы в логической последовательности.
г) Найти фактические ошибки в тексте.
д) Заполнить пропуски в тексте, восстанавливая информацию.
Для аннотирования общего специального текста подбирается аутентичный актуальный текст объёмом 1200 – 1500 зн., доля новой лексики не более 10 %.
5. Контрольные переводы аутентичных текстов. Данный вид заданий предлагается в рамках самостоятельной работы и итогового контроля. Для перевода отбираются аутентичные актуальные тексты по теме «Городское строительство», доля новой лексики в которых составляет не более 25% и не менее 15%.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Збойкова, Надежда Александровна	Teaching English Translation: учебное пособие для вузов по направлению 653500 "Строительство"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л1.2	Гальчук, Лариса Михайловна	Английский язык в научной среде: практикум устной речи: Учебное пособие	Москва: Вузовский учебник, 2022
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бондарева, Наталья Анатольевна, Петрова, Екатерина Евгеньевна, Агеев, Сергей Валерьевич	Лексические трудности английского языка: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИОР, 2015
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Никифорова, Наталия Александровна	Методические указания для организации самостоятельной работы студентов по иностранным языкам: методические указания к практическим занятиям для студентов 1,2 курсов неязыковых вузов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
207/7	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Роутер	Google Chrome OnlyOffice 6.1 Scype 8.66 Kaspersky Secure Cloud	г. Томск, пл. Соляная	
203/7	Компьютерный класс	Столы Стулья Монитор Роутер Наушники Экран для проектора Камера Колонки	Kaspersky Internet Security Google Chrome LibreOffice Microsoft Office Home and Student 2007 Zoom Scype 8.66	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ МАГИСТРАНТАМ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ АННОТАЦИИ К ВКР НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Целью методических рекомендаций является помощь магистрантам на этапе самостоятельного составления аннотации на английском языке при выполнении ВКР.

Данная работа является логическим завершением курса изучения английского языка на этапе магистратуры.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АННОТАЦИИ.

Сразу после титульного листа, в начале диссертации, располагается аннотация (abstract), которая является обязательной частью любой научной работы. Латинское слово annotatio в переводе означает замечание, примечание, комментарий. Но также используется как синоним слова «анонс».

Наличие перевода аннотации на второй язык кроме оригинала является обязательным. Обычно это английский, который является международным языком научных публикаций.

Перевод дает возможность ознакомиться с результатами исследования большему числу читателей. Даже без полного текста на английском языке аннотация даст представление о главной идее статьи.

Аннотация к магистерской диссертации состоит из описания исследовательского направления, проблемы исследования, формулировки поставленной задачи, проведенных автором научных исследований и полученных результатов.

Следует выделить значимость исследования, особо ценные достижения и выводы, указать, чем данная работа отличается от других работ по данному направлению.

Мысли в аннотации должны быть изложены кратко, четко и доступно. Необходимо использовать термины, свойственные научным и техническим документам, присущие данному научному направлению.

Информация в аннотации располагается в строго установленном порядке, образцом которого служит структура диссертации:

- постановка общей проблемы;
- описание конкретной научной задачи;
- методология исследования;
- использование информационной базы;
- итоги научного исследования с описанием личного вклада;
- заключение (выводы), рекомендации по практическому использованию ее результатов.

В аннотации не должно быть лишних подробностей, рисунков, графиков. Все перечисленное помещается в приложениях к диссертации. На описание каждого из разделов может отводиться по одному - два предложения. Они должны плавно переходить от одного к другому, чтобы получился связанный текст.

Текст аннотации на английском языке должен соответствовать русскому варианту с использованием англоязычной специальной терминологии. Иногда из-за сложности перевода необходимо заменить часть предложений русского текста на более простые.

Чтобы осуществить перевод краткого изложения проделанной работы на другой язык, можно использовать одну из программ открытого доступа на электронных ресурсах. Однако следует помнить и о возможной специфике языка изложения. Неправильный перевод может мешать адекватному восприятию текста.

Аннотация - это лицо научной работы, поэтому очень важно выполнить качественный перевод. Часто от неточности перевода меняется весь смысл статьи, снижается интерес к ней.

2. СТРУКТУРА АННОТАЦИИ, МЕТОДЫ ЕЕ СОСТАВЛЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К НЕЙ.

Для составления аннотации на дипломную работу необходимо внимательно ее прочитать, проанализировать, и обратить внимание на план. После чего с целью характеристики оригинала (то есть ВКР) сформулировать основные положения, перечислить главные вопросы или иным способом описать строение и содержание исходной работы.

Аннотация печатается на одной стороне белой бумаги формата А4 через одинарный интервал; номер основного компьютерного шрифта – 14.

Иллюстрации (схемы; диаграммы; рисунки), не включаются в данный вид текста.

Объем аннотации не должен превышать одну страницу А4. Фамилии, названия учреждений и фирм приводятся способом транслитерации (буквы одной письменности передаются посредством букв другой письменности, например: Tomsk).

3. ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ КЛИШЕ И ПОРЯДОК ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

Клише – стереотипное выражение, механически воспроизводимое в типичных речевых контекстах и ситуациях; фраза, структура которой не меняется.

При составлении аннотации к ВКР можно использовать следующие клише:

- The title of my graduation work is...
- This graduation work is about...
- The topic of the given graduation work is...
- This graduation work is devoted to...

Цель и структура работы... - The aim and the structure of the work...

Работа состоит из...(3-х частей: Введения, 3-х глав и заключения) - The paper consists of (3 parts: Introduction, 3 chapters and Conclusion)

Общий объем работы... - The total volume of the paper is...

Работа посвящена (важной) проблеме... - (This) The study (thesis, work, paper) is devoted to (an important) (a) problem of... The work deals with the problem of...

Это исследование охватывает широкую область... - This research covers a wide field...

Наше научное исследование касается проблемы... - Our scientific research touches upon the problems of...

Это исследование (работа) является частью.../выполнена в рамках научного исследования, проводимого профессором...группой ученых - This research (work) is a part of a bigger work ... /was carried out within the framework of the academic research conducted by professor ... a group of scientists/

(Основной) Целью данной работы является...(осуществление/осуществить) - The (main) aim/goal/purpose of this work/thesis is... (V+ing, to V)

Она (работа) нацелена на... - It is aimed at...

Мы поставили (перед собой) задачу (осуществить/решения)... - We set ourselves a task (to V/ of ...)

Задачи, с которыми мы сталкиваемся, следующие... - The tasks that face us/ that we are faced with/ are as follows... The tasks we face are as follows ... We face the tasks which are as follows....

Основная задача – (осуществление/сделать) - The basic objective is (V+ing, to V)

Сопутствующая цель наряду с ... состоит в ... - A subsidiary aim in parallel with ...is...

The accompanying purpose along with ... is...

Перед нами две задачи... - We have two problems before us...

Нас в основном (прежде всего) интересует... - Our main (primary) concern is...

Нас интересует... - We are concerned with... We are interested in

....будет рассмотрена здесь - ... will be observed here

Рассматриваемая проблема заключается в том, что... - The problem to be studied here is ...

Проблема, поставленная (поднятая, изучаемая, рассматриваемая, обсуждаемая) здесь, заключается в ... - The problem posed (raised, studied, considered, discussed) here is...

Интерес к данной проблеме в настоящий момент заключается (обусловлен тем, что...) - The current interest in the problem is (lies) in...

Рассматриваемая проблема является... - The problem under discussion is...
 Таким образом, суть проблемы заключается в ... - Thus the core of the problem is...
 Рассмотрим (вкратце) детально проблему... - We shall consider (briefly) in detail the problem of...
 Мы изучаем... Мы исследуем ... - We shall examine/study... We shall explore ...
 С этой точки зрения мы должны рассмотреть проблему... - In this light we must face the problem... From this point of view, we must consider the problem ...
 Объектом исследования является... - The object of our exploration is...
 Предметом исследования является... - The subject of the investigation is...
 Для достижения этой цели мы можем использовать метод... - To achieve this aim we can apply the method of/ the approach...
 Традиционный подход к данной проблеме основан на ... - The conventional approach to this problem is based on...
 Наш метод заключается в изучении... - Our approach is to study...
 Наш метод можно изложить следующим образом... - Our approach may be summarized in the following way...
 Детальное (всестороннее, внимательное, глубокое) изучение... имеет большое значение -
 The detailed (comprehensive, thorough, careful, profound) study of... importance.....is of great importance
 Мы встречаемся с трудностями... - We are confronted with the difficulties... We face difficulties ...
 Глубокое изучение литературы убедило меня... - A fairly wide acquaintance with the literature of ... has convinced us of...
 Проблема не получила должного внимания. - The problem has not received all the attention it deserves.
 В настоящее время наблюдается повышенный интерес к ... - At present there is a growing interest in...
 Наше знание о ... ограничено. - Our knowledge of ... is limited
 Ограниченные рамки исследования не позволяют дать ответы на некоторые вопросы. - This limited type of inquiry is powerless to provide answers to certain questions.
 В рамках работы невозможно... - Within the framework of the paper it is impossible to...
 В работе используется много иллюстративного материала (примеров). - The paper abounds in illustrative material (examples).
 - There are a lot of illustrative material in the paper.
 Актуальность работы обуславливается необходимостью... - The relevance of the research is defined by/with the necessity of/to...

Первая (вторая/третья) глава посвящена рассмотрению... - The first/second/third chapter is devoted to deals with consideration of...
 касается проблемы... - concerns the problem of...
 рассматривает... - considers...
 исследует... - examines...
 охватывает... - covers...
 В (первой, второй, третьей) глав... описана технология ... затронуты вопросы ... приведены принципы - Technology of... is described... The principles of... are presented in the first / second / third chapter.
 Согласно данной точке зрения... - According to this point of view...
 Исходя из данной точки зрения возможно... - On the basis of this view it is possible to...
 С данной точки зрения это должно рассматриваться так... - From this point of view it must be regarded as...
 С одной точки зрения это является... с другой точки зрения, это... - From one point of view it is... from another point of view it is...
 Это соответствует взглядам... - This is in accordance with the outlook of...
 Общепринято, что... - It generally acknowledge that...
 Ученые обычно признают, что ... - The scholars have usually recognized that... Scientists generally admit that ...
 Общепринято, что ... - It is commonly (usually) assumed that... It is generally believed that...
 Это хорошо известный (общепринятый) факт, что - It is a well-known (well-established) fact that...
 Документальные источники показывают... - Documentary sources show...
 Имеющиеся источники сообщают, что ... - Our sources indicate that ...
 Мы полагаемся на первоисточники. - We rely on primary sources.
 Имеющаяся информация недостаточна. - The information that is available is scanty.
 The available information is insufficient.
 Подробные сведения были получены... - Detailed information concerning ... was obtained ...
 Эти сведения ценны. - This information is of value.
 Гораздо меньше информации существует о ... - Much less information exists on/ about
 Представленный материал является... - The material presented here is...
 Накопление (сбор) данных позволил(о)... - The accumulation of new data permits to say...
 Поскольку нет данных о ... - As no data are available of ...
 Классификация ... такова... - The classification of ... is as follows...
 Ссылка на ... действительно была бы убедительным аргументом в пользу... - The reference to... would have indeed been a very strong argument for... A reference to ... would really be a very strong argument in favor of ...
 Здесь нет ссылок на... - It contains (has) no reference to...
 Теперь перейдем к... - We shall now proceed to show...
 Затем возникает проблема... - Then comes the problem of...
 Как будет детально рассмотрено в следующей главе... - As will be seen in more details in the next chapter...
 Из... следует, что... - It follows from... that...
 Далее следует отметить, что... - The next point to be made is...
 Из сказанного логически вытекает, что... - It follows logically from what has been said that...
 Из сказанного следует, что... - From this it follows that...
 Теперь обратимся к... - We turn now to...

Это явно ведет к... - This obviously leads to...
 Теперь мы можем перейти к... - We can now pass on the...
 Сейчас можно обобщить и сказать... - Now we can generalize and say...
 Мы имеем в виду... - By this we mean that...
 Иными словами... - In other words...
 Достаточно отметить... - It is sufficient to note...
 Более точно... - To be more precise...
 Чтобы пояснить... - To make clear...
 Чтобы прояснить этот момент, необходимо... - To clarify the point we must...
 Следует добавить, что... - It should be added that...
 Мы можем добавить, что... - We may add that...
 Следует также отметить, что... - The other thing that should be noted is...
 В этой связи следует добавить, что... - One more point should be made in this connection...
 Представляется важным отметить... - It seems essential to emphasize that...
 Важно также сказать, что... - It is also important to show that...
 Целесообразно отметить, что... - It is worth pointing out that... It is worth noting that ...
 Примечательно, что... - It is noteworthy that...
 Особенного внимания заслуживает... - It is especially noteworthy...
 Уделим особое внимание... - We shall lay special emphasis (stress) on ...
 Необходимо отметить, что... - It is necessary to note that...
 Можно говорить о... - It is possible to speak of...
 Можно отметить, что... - It is possible to indicate that...
 Вообще, можно сказать, что... - In general it may be said that...
 Ошибочно считать, что... - It is mistaken view that...
 Ошибочно полагать, что... - It is an error to believe that...
 В этом отношении я не могу согласиться с... - On this point I cannot agree with...
 Данный пример достаточно хорошо иллюстрирует... - This example illustrates well enough...
 Это можно проиллюстрировать на следующем примере... - This is illustrated by the following examples...
 Вот еще один пример... - It is another illustration...
 Ряд данных укажет... - A set of figures will indicate...
 В следующей таблице содержится... - The following table contains...
 Следующая таблица показывает... - The following table shows...
 Все данные основаны на... - All the figures are based on... All data is based on
 Данные позволяют передать типичную картину... - The figures/ data afford a typical picture... The data makes it possible to convey a typical picture ...
 У нас нет достоверных (надежных) данных, однако ясно, что... - We have no reliable figures, but it is clear that...
 Возможно показать прямую связь с... - It is possible to show the direct connection with...
 Сравнение с ... показывает, что возможно... - The analogy of... shows that... it is possible to... Comparison with ... shows that it is possible ...
 В таблице содержится много данных... - The table is rich in information...
 Если предположить, что... - If we assume...
 Возможно допустить (предположить), что... - It is possible to assume that...
 Можно предположить, что... - It may be suggested that...
 Это требует дальнейшего разъяснения... - This calls for further explanation...
 Это во многом объясняет последующее... - This explains much of what followed... This largely explains what followed ...
 Мы должны объяснить... - We must account for... We have to explain ...
 Имеется еще одно доказательство... - There is another proof that...
 Результаты... можно легко проверить... - The results of... may be easily verified...
 Для подтверждения... мы обращаемся к... - For confirmation of... we shall turn to...
 Это подтверждается фактом... - This is proved by the fact...
 Из-за отсутствия данных трудно доказать, что... - Through lack of data it is difficult to prove that... Due to the lack of data, it is difficult to prove that ...
 Недостаточно сказать, что... - It is not sufficient/ enough to say that...
 Вероятно/маловероятно... - It is likely / unlikely...
 Научная оценка событий (данных) является... - Scientific assessment of events (data) is...
 Невозможно оценить... - It is impossible to estimate...
 Без тщательной оценки влияния... - Without a thorough evaluation of the influence of...
 Значение этой работы трудно переоценить... - The significance of this work can hardly be overestimated...
 Особое значение придается... - A special significance is attached to...
 В данной работе необходимо учитывать следующие факты... - In this work account should be taken of the following facts...
 Это основывалось на том факте, что... - It rested on the fact that... This was based on the fact that ...
 Это не соответствует фактам... - It does not fit the facts...
 Основные факты можно просто перечислить... - The main facts can be simply stated...
 По сравнению с... - As compared with...
 Это можно сравнить с... - It may be compared with...
 Сравнение результатов... показало, что... - The results compared showed that ...
 Наоборот... - On the contrary...
 Это противоречит... - It runs counter to... This contradicts ...

Наиболее значимое различие... - The most important difference lies in...
 Это во многом отличается от... - This differs greatly from...
 Существует не одна причина... - There is more than one reason for...
 Основной причиной...явилась... - The main reason for... was...
 Для установления причины необходимо... - If we are to trace the cause of... we must...
 To establish the cause, it is necessary ...
 Поэтому можно сказать, что... - For that reason it may be said that... Therefore, we can say that ...
 Факторы соотносятся с... - Factors are relevant to...
 Это основная особенность... - It is the main characteristic of...
 Характерными чертами являются... - The characteristic features are...
 Отличительной чертой... является... - The key feature of... is...
 Трудно проследить причину... - But it is difficult to trace the cause/ reason of...

Подводя итог, отметим... - We must conclude that...
 Нельзя не сделать вывод... - We cannot but conclude that...
 Из этого мы можем сделать вывод... - From this we can conclude...
 Закончим главу следующими выводами... - We shall conclude this chapter with a few observations...
 Все это позволяет прийти к выводу... - All this allows us to conclude...
 Это позволяет сделать следующий вывод... - It enables us to draw a conclusion that...
 На основании проделанной работы мы пришли к следующим выводам... - On the basis of the work carried out we have come to the following conclusion...
 Многочисленные факты позволяют сделать вывод о том, что... - A long list of data permits the conclusion that...
 В заключение можно отметить... - Finally it can be observed...
 Подводя итоги можно сказать... - (Finally) it can be summed up by saying that...
 Результат... представлен в... - The result of... is presented in...

4. ДРУГИЕ ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛОВ И ВЫРАЖЕНИЙ

a) При написании аннотаций чаще используются конструкции в пассивном залоге. Сравните следующие русские и английские предложения.

Исследовались (исследованы, были исследованы) свойства горных пород. The properties of rocks were investigated.
 Были изучены новые тенденции развития туризма. The new tendencies in developing tourism were examined.
 New trends in tourism development were studied.

b) Говоря о предмете исследования, рекомендуется использовать такие глаголы как: study, investigate, examine, consider, analyze.

Изучается новая проблема. A new problem is studied.
 Была исследована причина неудачной рекламной кампании. The cause /reason of the unsuccessful advertising campaign have been investigated/ was investigated.
 Изучались последствия неэффективного управления. The effects/ consequences of the ineffective management were examined.
 Было обследовано более 10ти рекреационных зон. Over 10 recreational zones were examined.
 Исследовали несколько возрастных групп. Several age groups were analyzed.
 Рассматриваются новые способы проведения маркетинговых исследований. The new ways of marketing research are considered.

c) Другие глаголы, которые можно использовать для описания: describe, discuss, outline, present, give, consider etc.

Описываются новые методы исследования. New methods of the research are described.
 Обсуждаются конструкция и рабочие характеристики прибора. The design and operating conditions of the device are discussed.
 Представлены результаты испытаний. The results of these tests have been presented.
 Test results are presented
 Изложены основные принципы. The main principles were discussed.
 Дано краткое описание деятельности разных профессий в туризме. The short descriptions of the activities of different tourism professionals are given.
 A brief description of the activities of different professions in tourism is given.
 Описаны преимущества этого метода. The advantages of the method are outlined/described.

d) Говоря о получении информации, результатов можно использовать такие глаголы как obtain, determine, find, establish.

Получены предварительные данные. Preliminary data have been obtained.
 Обнаружены уникальные возможности. Unique possibilities are found/ discovered.
 Установлено (показано) наличие двух уровней. The existence of two levels has been established.

e) В начале аннотации можно использовать следующие глаголы: show, find, present, conclude, apply etc.

Делается вывод (приходят к заключению), что модель вполне соответствует всем экспериментальным данным. It is concluded that the model provides a very good fit to the experimental data.

Сделан вывод (заключение), что изменение спектра зависит от термической обработки образцов. It was concluded (a conclusion was made) that the changes in the spectra depend on the thermal treatment of the samples.

f) Для указания значимости определенных результатов и положений, рекомендуется использовать следующие слова и выражения: pay (give) attention to... — обращать внимание на...; emphasize, give emphasis to..., place emphasis on... — подчеркивать; particular, special, specific — особый; great — большой; primer — первостепенный; especially, particularly, specially, specifically — особенно (исключительно); with particular emphasis on... (with special attention to...) — причем, особое внимание уделяется (обращается на..., особо подчеркивается).

Изучались буферные растворы. Особое внимание уделялось концентрации фосфора в буферном растворе. The buffer solutions were studied. Special attention was paid to the phosphorus concentration in buffer solution.

Рассматривается строение пород. Особенно изучаются гранитные породы. The structure of rocks is studied. Granite rocks are especially studied.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Иностранный язык

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Иностранные языки
Учебный план	08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"
Квалификация	магистр
Форма обучения	заочная
Программу составил(и):	к.п.н., зав. кафедрой, Рахимова Т.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	10	10	10	10
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10,2	10,2	10,2	10,2
Сам. работа	22	22	22	22
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Развитие иноязычной коммуникативной профессионально ориентированной компетенции студентов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**УК-4.1: Поиск источников информации на русском и иностранном языках****Знать:**

правила поиска источников информации на русском и иностранном языках

Уметь:

искать и находить источники информации на русском и иностранном языках

Владеть:

навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках

УК-4.3: Составление и корректный перевод академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный**Знать:**

правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

Уметь:

переводить академические и профессиональные тексты с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

Владеть:

навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

УК-4.6: Ведение академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке**Знать:**

правила ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке

Уметь:

вести академическую и профессиональную дискуссию на государственном языке РФ и/или иностранном языке

Владеть:

навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке

УК-4.7: Выбор стиля делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки**Знать:**

стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

Уметь:

использовать стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

Владеть:

навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
	правила поиска источников информации на русском и иностранном языках
	правила перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный
	правила ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке
	стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки
3.2	Уметь:
	искать и находить источники информации на русском и иностранном языках
	переводить академические и профессиональные тексты с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный

вести академическую и профессиональную дискуссию на государственном языке РФ и/или иностранном языке	
использовать стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки	
3.3	Владеть:
навыками поиска источников информации на русском и иностранном языках	
навыками перевода академических и профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный	
навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	
навыками использования стилей делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки	



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30, факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Н. Песцов

2026 г.

Нормативно-техническая документация рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	0	
самостоятельная работа	0	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Практические	8	8	8	8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8,2	8,2	8,2	8,2
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю. _____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Халтурин Д.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель НМС

_____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся компетенций в области нормативного регулирования при проектировании, эксплуатации и ремонте строительных-дорожных машин
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Студент должен знать основы организации производства, технологию машиностроения, основы проектирования, уметь осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для принятия решения	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Ознакомительная практика	
2.2.2	Организация и управление производственной деятельностью	
2.2.3	Организация проектно-изыскательской деятельности	
2.2.4	Производственная эксплуатация машин в строительстве	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-1.3: Студент демонстрирует навыки ведения документации, связанной с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей

Знать:

Основные виды и формы документов, используемых при эксплуатации и техническом обслуживании строительной техники.

Нормативные требования к оформлению актов приема-передачи оборудования, отчетов о выполнении работ и рекомендаций по устранению неисправностей.

Порядок хранения и архивации технической документации.

Уметь:

Правильно заполнять и оформлять документы, связанные с приемом и передачей оборудования, проведением ремонтных работ и устранением неисправностей.

Вносить записи в журналы регистрации и отчетности по оборудованию.

Оформлять рекомендации по устранению неисправностей и улучшению эксплуатационных характеристик техники.

Владеть:

Навыками работы с нормативными документами и инструкциями по ведению технической документации.

Способностью внимательно и детально оформить документы, исключить ошибки и неточности.

Методами систематизации и хранения технической документации для обеспечения доступности и сохранности данных.

ОПК-4.1: Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность**Знать:**

Система законодательных и нормативных актов, регулирующих сферу строительства и механизации.

Основные органы власти и ведомства, утверждающие нормативные документы.

Уметь:

Определять круг нормативных документов, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

Ориентироваться в иерархии нормативных правовых актов и выбирать приоритетные документы.

Проверять действительность и актуальность документов, представленных контрагентами.

Владеть:

Навыками регулярного мониторинга обновлений и изменений в нормативной базе.

Способностью оперировать правовыми актами в повседневной профессиональной деятельности.

Умением доказывать правомерность принятых решений, основываясь на действующем законодательстве и нормативных актах.

ОПК-4.2: Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации**Знать:**

Основные источники нормативно-технической информации (стандарты, СНиПы, ГОСТы, СП и прочие нормативные документы).

Правила и процедуры разработки проектной и распорядительной документации

Уметь:

Ориентироваться в нормативных документах и выбирать необходимые материалы для выполнения задания.

Обоснованно выбирать нормативные материалы, которые отвечают требованиям заказчика и соответствуют законодательству.
Интерпретировать содержащиеся в стандартах требования и рекомендации и включать их в проектную документацию.

Владеть:

Навыками работы с официальными сайтами органов власти и доступными электронными хранилищами стандартов и нормативных документов.

Способностью быстро и эффективно отыскивать нужные нормативные материалы.

Умениями следить за изменениями в нормативной базе и вовремя обновлять используемую информацию.

ОПК-4.3: Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами

Знать:

Действующую систему нормативных документов в области строительства и комплексной механизации.
Основные требования и правила оформления официальных документов (шрифты, размеры полей, расположение реквизитов и т.д.).

Ответственность за нарушение установленных правил и предписаний.

Уметь:

Подготовить проект документа в соответствии с установленными правилами и стандартами.

Оформить юридически грамотный и полный комплект документов.

Использовать специальные шаблоны и образцы, предоставляемые органами власти и организациями.

Владеть:

Навыками работы с офисными программами (Word, Excel, PDF и др.) для создания документов.

Умением соблюдать структуру и стилистику официального текста.

ОПК-4.4: Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами

Знать:

Правила и стандарты, действующие в строительной отрасли и ЖКХ при оформлении проектной документации.
Основные реквизиты и обязательные элементы проектной документации.

Законы и нормативные акты, регулирующие процесс проектирования и строительство объектов недвижимости.

Уметь:

Разрабатывать проектную документацию в полном объеме и структуре, соответствующей стандартам.

Выполнять подбор и включение обязательных приложений и сопроводительных документов.

Заполнять титульные листы, спецификации и прочие обязательные формы.

Владеть:

Специальными программами и системами автоматизированного проектирования (AutoCAD, ArchiCAD и др.).

Рабочими приемами и практическими навыками в составлении проектной документации.

ОПК-4.5: Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям

Знать:

Нормативные документы и требования, предъявляемые к проектной документации в области строительства и коммунальной инфраструктуры.

Методы и процедуры проверки проектной документации на соответствие нормативным актам.

Порядок внесения изменений и дополнений в проектную документацию.

Уметь:

Выявлять несоответствия проектной документации нормативным требованиям.

Консультироваться с экспертами и соответствующими ведомствами по поводу разрешенных изменений и улучшений.

Обеспечивать надлежащее хранение и обновление проектной документации.

Владеть:

Инструментами и процедурами внутреннего аудита проектной документации.

Навыками составления отчетов и служебных записок по выявленным недостаткам.

ОПК-5.2: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения

Знать:

Основные международные и российские нормативные документы, регламентирующие создание безбарьерной среды для инвалидов и маломобильных групп населения.

Уметь:

Применять нормативные документы на практике при разработке проектной документации.

Владеть:

Навыками работы с нормативными документами и технической литературой по созданию безбарьерной среды.

Способностью проводить консультации и разъяснять нормативные требования заинтересованным лицам.

ОПК-7.5: Выбор нормативных правовых документов и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции

Знать:

Основные антикоррупционные нормативные акты и постановления правительства Российской Федерации.
Причины появления коррупционных рисков в сфере строительства и ЖКХ.
Антикоррупционные мероприятия и процедуры, рекомендуемые государственными органами и бизнесом.

Уметь:

Оценивать потенциальные коррупционные риски при реализации проекта.
Выбирать и применять нормативные документы, снижающие вероятность коррупционных проявлений.

Владеть:

Навыками анализа документов и выявления потенциально опасных положений.
Способностью отстаивать свою точку зрения в вопросах борьбы с коррупцией.
Умением убедить руководство и партнеров в необходимости реализации антикоррупционных мер.

ОПК-7.6: Составление планов деятельности строительной организации

Знать:

Основные виды планов и методы их разработки в строительной отрасли.
Порядок и сроки составления планов деятельности организации.
Нормативные документы, регулирующие планирование деятельности строительных организаций.

Уметь:

Формулировать задачи и цели деятельности строительной организации на краткосрочную и долгосрочную перспективу.
Составлять календарные планы и рабочие графики.
Согласовывать планы с вышестоящими инстанциями и подрядчиками.

Владеть:

Навыками работы с программами для планирования и контроля деятельности .
Умением эффективно распределять ресурсы и персонал для выполнения поставленных задач.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:	
3.1.1	Стандарты и правила оформления проектной и распорядительной документации, используемой при эксплуатации и техническом обслуживании строительной техники. .	
3.1.2	Нормативные требования к оформлению актов приема-передачи оборудования, отчетов о выполнении работ и рекомендаций по устранению неисправностей.	
3.1.3	Порядок хранения и архивации технической документации.	
3.2	Уметь:	
3.2.1	Правильно оформлять и регистрировать проектную и распорядительную документацию, связанную с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчёты о выполненных работах и рекомендации по устранению неисправностей	
3.3	Владеть:	
3.3.1	Навыками работы с нормативными документами и инструкциями.	
3.3.2	Умением применять современные технологии и информационные системы для ведения документации.	
3.3.3	Владеть методами систематизации и хранения технической документации для обеспечения доступности и сохранности данных, связанных с профессиональной деятельностью.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	1. Единая система конструкторской документации и Единая система технологической документации. Сертификация строительной техники /Пр/	3	2		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.2	2. Нормативное регулирование строительной отрасли. Общие вопросы. /Пр/	3	2		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.3	3. Отраслевые нормативные документы. Стандарты организации /Пр/	3	2		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.4	4. Нормативно-правовое регулирование в области механизации строительства и эксплуатации строительной техники /Пр/	3	2		Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1	0	
1.5	Самостоятельная работа по всем темам /Ср/	3	24		Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1	0	
1.6	Контактная работа в период аттестации /Катт/	3	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Российская система технического регулирования. Правовые основы технического регулирования. Понятие технического регулирования. Основные направления деятельности по техническому регулированию. Единая система технического регулирования в Таможенном Союзе.
2. Цели применения технических регламентов. Технические регламенты Таможенного Союза.
3. Содержание и применение технических регламентов, порядок их разработки, принятия, изменения и отмены. Порядок проведения государственного надзора и контроля за соблюдением обязательных требований технических регламентов и стандартов. Ответственность изготовителя за несоблюдение требований технических регламентов.
4. Цели, функции, задачи стандартизации.
5. Этапы разработки и принятие нормативных документов.
6. Документы по стандартизации в России, их характеристика.
7. Виды стандартов и их характеристика.
8. Перечислите и дайте характеристику нормативным документам различного статуса: международным, региональным и национальным.
9. Дайте характеристику видам гармонизированных стандартов.
10. В чем отличие идентичных (IDT) и модифицированных (MOD) стандартов?
11. Не эквивалентные стандарты: определение и обозначение. Еврокоды. Назначение и применение.
12. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Цели и принципы подтверждения соответствия.
13. Формы подтверждения соответствия.
14. Обязательное подтверждение соответствия в форме обязательной сертификации и декларирования. Отличительные признаки обязательной сертификации и декларирования.
15. Добровольная сертификация. Система сертификации ГОСТ Р. Системы сертификации в строительстве.
16. Отличительные признаки добровольной и обязательной сертификации.
17. Порядок проведения добровольной сертификации в системе ГОСТ Р.
18. Схемы сертификации. Основные схемы сертификации, применяемые в строительстве.
19. Процедуры проведения сертификации материалов по основным схемам.

5.2. Темы письменных работ

- Задание 1. Познакомиться с предложенными в пункте 1 работы техническими регламентами: их содержанием, целями, областью применения, определениями, общими требованиями безопасности, требованиями безопасности, требованиями к маркировке продукции, обеспечением соответствия требованиям безопасности, подтверждением соответствия продукции требованиям ТР ТС. Изучить перечень документов в области стандартизации, связанных с техническими регламентами. Заполнить основные сведения в табл.
- Задание 2. Изучить документы в области стандартизации в России и заполнить табл.
- Задание 3. По предложенному набору стандартов ознакомиться с видами стандартов и работу оформить по форме, представленной в табл.
- Задание 4. Ознакомиться с международными, региональными и национальными стандартами. Результаты представить в форме табл.
- Задание 5. Ознакомиться с методами применения международных, региональных стандартов в отечественных и межгосударственных стандартах (на примере трех нормативных документов). Результаты представить в форме табл.
- Содержание отчета
- Наименование и цель работы.
 - Основные теоретические сведения о нормативных документах по техническому регулированию в строительстве.
 - Задания на выполнения работы (5 заданий) и внесенные в таблицы данные по нормативным документам технического регулирования.
 - Копии титульных листов основных нормативных документов по техническому регулированию в строительстве.
 - Выводы.

5.3. Фонд оценочных средств

ТЕСТЫ

1. Договор строительного подряда:
 - а) двусторонний (взаимный), консенсуальный, возмездный;
 - б) реальный, односторонний, возмездный;
 - в) консенсуальный, односторонний, возмездный;
 - г) реальный, двусторонний, возмездный;
 - д) консенсуальный, двусторонний, безвозмездный

2. Риск случайной гибели или случайного повреждения объекта строительства, составляющего предмет договора строительного подряда, несет:

- а) заказчик;
- б) подрядчик – до приемки результата работы заказчиком;
- в) подрядчик и заказчик солидарно;
- г) подрядчик и заказчик субсидиарно;
- д) подрядчик и заказчик в долевом соотношении

3. Договор строительного подряда заключается в:

- а) нотариальной форме;
- б) письменной форме с последующей государственной регистрацией;
- в) устной форме;
- г) простой письменной форме;
- д) нотариальной форме с последующей государственной регистрацией

4. Существенными условиями договора строительного подряда являются:

- а) предмет, срок и цена;
- б) предмет;
- в) предмет и срок;
- г) срок;
- д) предмет и цена

5. При просрочке передачи или приемки результата работы риск случайной гибели или случайного повреждения результата работы несет:

- а) подрядчик и заказчик солидарно;
- б) подрядчик и заказчик субсидиарно;
- в) подрядчик;
- г) заказчик;
- д) сторона, допустившая просрочку.

6. Иск по поводу ненадлежащего качества работ, выполненных по договору подряда, может быть предъявлен со дня принятия работы в течение:

- а) трех месяцев;
- б) одного месяца;
- в) шести месяцев;
- г) одного года;
- д) трех лет.

7. Субподрядчик в договоре подряда – это:

- а) подрядчик, привлечший для выполнения отдельных своих обязательств других лиц по договору подряда;
- б) лицо, имеющее лицензию на выполнение отдельных работ и заключившее с генеральным подрядчиком договор подряда на выполнение этих видов работ;
- в) лицо, имеющее лицензию на выполнение соответствующих видов строительных работ и заключившее договор подряда с заказчиком;
- г) лицо, привлекающее подрядчика для реализации инвестиционного проекта путем заключения договора подряда;
- д) лицо, изъявившее желание участвовать в выполнении работ по договору подряда.

8. Генеральный подрядчик в договоре подряда – это:

- а) подрядчик, привлечший для выполнения отдельных своих обязательств других лиц по договору подряда;
- б) лицо, имеющее лицензию на выполнение отдельных работ и заключившее с генеральным подрядчиком договор подряда на выполнение этих видов работ;
- в) лицо, имеющее лицензию на выполнение соответствующих видов строительных работ и заключившее договор подряда с заказчиком;
- г) лицо, привлекающее подрядчика для реализации инвестиционного проекта путем заключения договора подряда;
- д) лицо, изъявившее желание участвовать в выполнении работ по договору подряда.

9. Какие сроки выполнения работы являются существенными условиями для договора подряда?

- а) начальный;
- б) конечный;
- в) промежуточные;
- г) начальный и конечный;
- д) начальный, конечный и промежуточные.

10. Если на стороне подрядчика выступают два лица или более, при неделимости предмета обязательства по договору подряда они признаются по отношению к заказчику:

- а) солидарными должниками и солидарными кредиторами;
- б) долевыми должниками и долевыми кредиторами;
- в) субсидиарными должниками и субсидиарными кредиторами;
- г) субсидиарными должниками и солидарными кредиторами;
- д) солидарными должниками и субсидиарными кредиторами.

11. В каком документе отражаются результаты проведения входного контроля?

- а) Журнал входного контроля
- б) Акт, составленный по результатам проведения входного контроля
- в) Общий журнал работ

12. В каком случае подрядчик вправе провести контрольное мероприятие, которое должно выполняться совместно подрядчиком и заказчиком, в отсутствие заказчика?	
a) В случае, если заказчик был уведомлен в установленном порядке и не явился для участия в контрольном мероприятии	
b) В случае наличия письменного согласования заказчика на проведение контрольного мероприятия в его отсутствие	
c) В случае наличия письменного отказа заказчика от участия в контрольном мероприятии	
13. Вопрос: До какого момента осуществляется входной контроль продукции?	
a) До момента приемки применяемой строительной продукции от поставщиков	
b) До момента применения продукции в процессе строительства	
c) До момента освидетельствования работ выполненных с применением этой продукции	
14. Вопрос: За выполнением каких видов работ должен проводиться контроль до проведения контроля за безопасностью строительных конструкций?	
a) За выполнением всех работ, которые оказывают влияние на безопасность таких конструкций	
b) За выполнением работ по изготовлению строительных конструкций	
5.4. Перечень видов оценочных средств	
1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)	
2. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)	
3. Тесты	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Хрусталёва, Зоя Абдулвагаповна	Метрология, стандартизация и сертификация: практикум : учебное пособие для сред. проф. образования	М.: КноРус, 2016
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Качалов, Н. Н.	Техническое нормирование и стандартизация в строительстве	М.: Стройиздат, 1979
Л2.2	Сиденко, Владимир Михайлович	Стандартизация и контроль качества в дорожном строительстве: учебное пособие для вузов	Киев: Вища школа, 1985
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Логанина, Валентина Ивановна, Карпова, Ольга Викторовна, Степанов, Анатолий Михайлович, Саденко, Сергей Михайлович	Стандартизация и сертификация в строительстве: учебное пособие для ВПО по направлению 270800 "Стр-во"	М.: Бастет, 2013
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Основы метрологии, стандартизация и оценка соответствия		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Kaspersky Internet Security		
6.3.1.2	LibreOffice		
6.3.1.3	Google Chrome		
6.3.1.4	Foxit Reader		
6.3.1.5	Microsoft Office Pro 2010		
6.3.1.6	OpenOffice		
6.3.1.7	Microsoft Office стандартный 2013		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Номер аудиторной	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид

302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	
307/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Экран для проектора Проектор Монитор		г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Практические занятия

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Начиная подготовку к практическому занятию, студентам необходимо, прежде всего, изучить конспект лекций, представленный в электронном курсе данной учебной дисциплины на платформе Moodle разделы учебников и учебных пособий, чтобы получить общее представление о месте и значении темы в изучаемой дисциплине. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; второй – закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. При подготовке к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия.

2. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, учебных аудиториях, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- подготовки к тестированию и т.д.;

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе

Нормативно-техническая документация

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план 08.04.01.17_26_КМС_заоч.plx
Направление подготовки 08.04.01 "Строительство"

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Малеткина Т.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	18 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	8	8	8	8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8,2	8,2	8,2	8,2
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся компетенций в области нормативного регулирования при проектировании, эксплуатации и ремонте строительных-дорожных машин
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Студент должен знать основы организации производства, технологию машиностроения, основы проектирования, уметь осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для принятия решения	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Ознакомительная практика	
2.2.2	Организация и управление производственной деятельностью	
2.2.3	Организация проектно-исследовательской деятельности	
2.2.4	Производственная эксплуатация машин в строительстве	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-1.3: Студент демонстрирует навыки ведения документации, связанной с эксплуатацией и техническим обслуживанием строительной техники, включая оформление актов приёмки-передачи оборудования, отчётов о выполненных работах и рекомендаций по устранению неисправностей

Знать:

Основные виды и формы документов, используемых при эксплуатации и техническом обслуживании строительной техники.

Нормативные требования к оформлению актов приема-передачи оборудования, отчетов о выполнении работ и рекомендаций по устранению неисправностей.

Порядок хранения и архивации технической документации.

Уметь:

Правильно заполнять и оформлять документы, связанные с приемом и передачей оборудования, проведением ремонтных работ и устранением неисправностей.

Вносить записи в журналы регистрации и отчетности по оборудованию.

Оформлять рекомендации по устранению неисправностей и улучшению эксплуатационных характеристик техники.

Владеть:

Навыками работы с нормативными документами и инструкциями по ведению технической документации.

Способностью внимательно и детально оформить документы, исключить ошибки и неточности.

Методами систематизации и хранения технической документации для обеспечения доступности и сохранности данных.

ОПК-4.1: Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность

Знать:

Система законодательных и нормативных актов, регулирующих сферу строительства и механизации.

Основные органы власти и ведомства, утверждающие нормативные документы.

Уметь:

Определять круг нормативных документов, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

Ориентироваться в иерархии нормативных правовых актов и выбирать приоритетные документы.

Проверять действительность и актуальность документов, представленных контрагентами.

Владеть:

Навыками регулярного мониторинга обновлений и изменений в нормативной базе.

Способностью оперировать правовыми актами в повседневной профессиональной деятельности.

Умением доказывать правомерность принятых решений, основываясь на действующем законодательстве и нормативных актах.

ОПК-4.2: Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации

Знать:

Основные источники нормативно-технической информации (стандарты, СНиПы, ГОСТы, СП и прочие нормативные документы).

Правила и процедуры разработки проектной и распорядительной документации

Уметь:

Ориентироваться в нормативных документах и выбирать необходимые материалы для выполнения задания.

Обоснованно выбирать нормативные материалы, которые отвечают требованиям заказчика и соответствуют законодательству.
Интерпретировать содержащиеся в стандартах требования и рекомендации и включать их в проектную документацию.

Владеть:

Навыками работы с официальными сайтами органов власти и доступными электронными хранилищами стандартов и нормативных документов.
Способностью быстро и эффективно отыскивать нужные нормативные материалы.
Умениями следить за изменениями в нормативной базе и вовремя обновлять используемую информацию.

ОПК-4.3: Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами

Знать:

Действующую систему нормативных документов в области строительства и комплексной механизации.
Основные требования и правила оформления официальных документов (шрифты, размеры полей, расположение реквизитов и т.д.).
Ответственность за нарушение установленных правил и предписаний.

Уметь:

Подготовить проект документа в соответствии с установленными правилами и стандартами.
Оформить юридически грамотный и полный комплект документов.
Использовать специальные шаблоны и образцы, предоставляемые органами власти и организациями.

Владеть:

Навыками работы с офисными программами (Word, Excel, PDF и др.) для создания документов.
Умением соблюдать структуру и стилистику официального текста.

ОПК-4.4: Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии с действующими нормами

Знать:

Правила и стандарты, действующие в строительной отрасли и ЖКХ при оформлении проектной документации.
Основные реквизиты и обязательные элементы проектной документации.
Законы и нормативные акты, регулирующие процесс проектирования и строительство объектов недвижимости.

Уметь:

Разрабатывать проектную документацию в полном объеме и структуре, соответствующей стандартам.
Выполнять подбор и включение обязательных приложений и сопроводительных документов.
Заполнять титульные листы, спецификации и прочие обязательные формы.

Владеть:

Специальными программами и системами автоматизированного проектирования (AutoCAD, ArchiCAD и др.).
Рабочими приемами и практическими навыками в составлении проектной документации.

ОПК-4.5: Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям

Знать:

Нормативные документы и требования, предъявляемые к проектной документации в области строительства и коммунальной инфраструктуры.
Методы и процедуры проверки проектной документации на соответствие нормативным актам.
Порядок внесения изменений и дополнений в проектную документацию.

Уметь:

Выявлять несоответствия проектной документации нормативным требованиям.
Консультироваться с экспертами и соответствующими ведомствами по поводу разрешенных изменений и улучшений.
Обеспечивать надлежащее хранение и обновление проектной документации.

Владеть:

Инструментами и процедурами внутреннего аудита проектной документации.
Навыками составления отчетов и служебных записок по выявленным недостаткам.

ОПК-5.2: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения

Знать:

Основные международные и российские нормативные документы, регламентирующие создание безбарьерной среды для инвалидов и маломобильных групп населения.

Уметь:

Применять нормативные документы на практике при разработке проектной документации.

Владеть:

Навыками работы с нормативными документами и технической литературой по созданию безбарьерной среды.

Способностью проводить консультации и разъяснять нормативные требования заинтересованным лицам.

ОПК-7.5: Выбор нормативных правовых документов и оценка возможности возникновения коррупционных рисков при реализации проекта, выработка мероприятий по противодействию коррупции

Знать:

Основные антикоррупционные нормативные акты и постановления правительства Российской Федерации.
Причины появления коррупционных рисков в сфере строительства и ЖКХ.
Антикоррупционные мероприятия и процедуры, рекомендуемые государственными органами и бизнесом.

Уметь:

Оценивать потенциальные коррупционные риски при реализации проекта.
Выбирать и применять нормативные документы, снижающие вероятность коррупционных проявлений.

Владеть:

Навыками анализа документов и выявления потенциально опасных положений.
Способностью отстаивать свою точку зрения в вопросах борьбы с коррупцией.
Умением убедить руководство и партнеров в необходимости реализации антикоррупционных мер.

ОПК-7.6: Составление планов деятельности строительной организации

Знать:

Основные виды планов и методы их разработки в строительной отрасли.
Порядок и сроки составления планов деятельности организации.
Нормативные документы, регулирующие планирование деятельности строительных организаций.

Уметь:

Формулировать задачи и цели деятельности строительной организации на краткосрочную и долгосрочную перспективу.
Составлять календарные планы и рабочие графики.
Согласовывать планы с вышестоящими инстанциями и подрядчиками.

Владеть:

Навыками работы с программами для планирования и контроля деятельности.
Умением эффективно распределять ресурсы и персонал для выполнения поставленных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

Основные виды и формы документов, используемых при эксплуатации и техническом обслуживании строительной техники.
Нормативные требования к оформлению актов приема-передачи оборудования, отчетов о выполнении работ и рекомендаций по устранению неисправностей.
Порядок хранения и архивации технической документации.
Система законодательных и нормативных актов, регулирующих сферу строительства и механизации.
Основные органы власти и ведомства, утверждающие нормативные документы.
Основные источники нормативно-технической информации (стандарты, СНиПы, ГОСТы, СП и прочие нормативные документы).
Правила и процедуры разработки проектной и распорядительной документации
Действующую систему нормативных документов в области строительства и комплексной механизации.
Основные требования и правила оформления официальных документов (шрифты, размеры полей, расположение реквизитов и т.д.).
Ответственность за нарушение установленных правил и предписаний.
Правила и стандарты, действующие в строительной отрасли и ЖКХ при оформлении проектной документации.
Основные реквизиты и обязательные элементы проектной документации.
Законы и нормативные акты, регулирующие процесс проектирования и строительство объектов недвижимости.
Нормативные документы и требования, предъявляемые к проектной документации в области строительства и коммунальной инфраструктуры.
Методы и процедуры проверки проектной документации на соответствие нормативным актам.
Порядок внесения изменений и дополнений в проектную документацию.
Основные международные и российские нормативные документы, регламентирующие создание безбарьерной среды для инвалидов и маломобильных групп населения.
Основные антикоррупционные нормативные акты и постановления правительства Российской Федерации.
Причины появления коррупционных рисков в сфере строительства и ЖКХ.
Антикоррупционные мероприятия и процедуры, рекомендуемые государственными органами и бизнесом.
Основные виды планов и методы их разработки в строительной отрасли.
Порядок и сроки составления планов деятельности организации.
Нормативные документы, регулирующие планирование деятельности строительных организаций.

3.2 Уметь:

Правильно заполнять и оформлять документы, связанные с приемом и передачей оборудования, проведением ремонтных работ и устранением неисправностей. Вносить записи в журналы регистрации и отчетности по оборудованию. Оформлять рекомендации по устранению неисправностей и улучшению эксплуатационных характеристик техники.
Определять круг нормативных документов, необходимых для осуществления профессиональной деятельности. Ориентироваться в иерархии нормативных правовых актов и выбирать приоритетные документы. Проверять действительность и актуальность документов, представленных контрагентами.
Ориентироваться в нормативных документах и выбирать необходимые материалы для выполнения задания. Обоснованно выбирать нормативные материалы, которые отвечают требованиям заказчика и соответствуют законодательству. Интерпретировать содержащиеся в стандартах требования и рекомендации и включать их в проектную документацию.
Подготовить проект документа в соответствии с установленными правилами и стандартами. Оформить юридически грамотный и полный комплект документов. Использовать специальные шаблоны и образцы, предоставляемые органами власти и организациями.
Разрабатывать проектную документацию в полном объеме и структуре, соответствующей стандартам. Выполнять подбор и включение обязательных приложений и сопроводительных документов. Заполнять титульные листы, спецификации и прочие обязательные формы.
Выявлять несоответствия проектной документации нормативным требованиям. Консультироваться с экспертами и соответствующими ведомствами по поводу разрешенных изменений и улучшений. Обеспечивать надлежащее хранение и обновление проектной документации.
Применять нормативные документы на практике при разработке проектной документации.
Оценивать потенциальные коррупционные риски при реализации проекта. Выбирать и применять нормативные документы, снижающие вероятность коррупционных проявлений.
Формулировать задачи и цели деятельности строительной организации на краткосрочную и долгосрочную перспективу. Составлять календарные планы и рабочие графики. Согласовывать планы с вышестоящими инстанциями и подрядчиками.
3.3 Владеть:
Навыками работы с нормативными документами и инструкциями по ведению технической документации. Способностью внимательно и детально оформить документы, исключить ошибки и неточности. Методами систематизации и хранения технической документации для обеспечения доступности и сохранности данных.
Навыками регулярного мониторинга обновлений и изменений в нормативной базе. Способностью оперировать правовыми актами в повседневной профессиональной деятельности. Умением доказывать правомерность принятых решений, основываясь на действующем законодательстве и нормативных актах.
Навыками работы с официальными сайтами органов власти и доступными электронными хранилищами стандартов и нормативных документов. Способностью быстро и эффективно отыскивать нужные нормативные материалы. Умениями следить за изменениями в нормативной базе и вовремя обновлять используемую информацию.
Навыками работы с офисными программами (Word, Excel, PDF и др.) для создания документов. Умением соблюдать структуру и стилистику официального текста.
Специальными программами и системами автоматизированного проектирования (AutoCAD, ArchiCAD и др.). Рабочими приемами и практическими навыками в составлении проектной документации.
Инструментами и процедурами внутреннего аудита проектной документации. Навыками составления отчетов и служебных записок по выявленным недостаткам.
Навыками работы с нормативными документами и технической литературой по созданию безбарьерной среды. Способностью проводить консультации и разъяснять нормативные требования заинтересованным лицам.
Навыками анализа документов и выявления потенциально опасных положений. Способностью отстаивать свою точку зрения в вопросах борьбы с коррупцией. Умением убедить руководство и партнеров в необходимости реализации антикоррупционных мер.
Навыками работы с программами для планирования и контроля деятельности. Умением эффективно распределять ресурсы и персонал для выполнения поставленных задач.