

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волокитин Олег Геннадьевич
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 25.07.2023 14:04:30
Уникальный программный ключ:
623ff256c766796aa4337ce69934dec43e05193ee8fe0dfd28e7a4ef2e362ece



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

ИНСТИТУТ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Н.Р.Шадейко

_____ О.Г.Волокитин

«___» _____ 20__ г.

«___» _____ 20__ г.

ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

Информационное моделирование зданий и сооружений

Наименование программы

специалист

наименование присваиваемой квалификации (при наличии)

в сфере информационного моделирования в строительстве

наименование сферы деятельности

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Общие положения

Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Информационное моделирование зданий и сооружений» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499», приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 143); федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 31 мая 2017 г. № 481, (далее вместе – ФГОС ВО)), а также профессионального стандарта «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 16 ноября 2020 г. № 787н.

Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее – Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность «Строительство», проводится в ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (далее – Университет) в соответствии с учебным планом в очной/очно-заочной формах обучения.

Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочей программы, оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве».

Программа регламентирует требования к профессиональной переподготовке в области навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

Срок освоения Программы составляет 288 академических часов, включая все виды

аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

К освоению Программы в рамках проекта допускаются лица:

- получающие высшее образование по очной (очно-заочной) форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее – ОПОП ВО) бакалавриата – в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), ОПОП ВО специалитета – не менее первого и второго курсов (специалисты 3-го курса).

5. Область профессиональной деятельности: применение программного обеспечения в системах автоматизированного проектирования в строительстве.

1.2. Цель

Целью подготовки слушателей по Программе является получение компетенций обучающимися по специальностям и направлениям подготовки ИТ-сферы, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий: информационное моделирование объектов капитального строительства; приобретения новой квалификации – специалист в сфере информационного моделирования в строительстве.

1.3. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте представлены в таблице 1:

Таблица 1

Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве»

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
Применение программного обеспечения в системах автоматизированного проектирования в строительстве	– проектная деятельность; – технологическая деятельность	ПК-1 - Настраивает параметры модели в области компьютерного моделирования; ПК-2 - Использует средства компьютерного моделирования	– анализ технического задания и исходных данных для формирования информационной модели ОКС; – формирование структурных элементов информационной модели нового или существующего ОКС; – извлечение и анализ данных информационной модели ОКС; – выполнение инженерно-технических и экономических расчетов, в том числе посредством имитаций различных процессов; – принятие решений на основе анализа данных информационной модели ОКС; – решение профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС (изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос) на основе данных информационных моделей; – актуализация данных структурных элементов информационной модели ОКС; – согласование результатов информационного моделирования с другими участниками коллективной работы над проектом информационного моделирования ОКС;	– формирование, обработка и актуализация данных структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС – формирование технической документации информационной модели ОКС	Разработка и использование структурных элементов информационной модели ОКС на этапе его жизненного цикла	Информационное моделирование объектов капитального строительства

			<ul style="list-style-type: none">– сохранение и передача данных информационной модели ОКС в требуемом формате;– выполнение плана реализации проекта информационного моделирования ОКС;– составление заявки на разработку компонентов структурных элементов информационной модели ОКС;– формирование видов представления данных информационной модели ОКС;– формирование и компоновка технической документации на основе данных структурных элементов информационной модели ОКС;– сохранение и передача технической документации в требуемом электронном формате;– печать технической документации;– составление заявок на актуализацию шаблонов программы информационного моделирования ОКС для оформления технической документации.			
--	--	--	--	--	--	--

Таблица 2

Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы «Информационное моделирование зданий и сооружений»

Наименование сферы компетенции	Наименование компетенции	Наименование инструментов	0- Способность не проявляется / проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	1- Способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи / обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами	2 - Способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации / самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	3 - Способность проявляется системно / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
Информационное моделирование в строительстве	Настраивает параметры модели в области компьютерного моделирования	AutoCAD (NanoCad), Revit (Renga), ПК Лира/ANSYS, Blender, Гектор: Сметчик-строитель	+	+	+	-
Информационное моделирование в строительстве	Использует средства компьютерного моделирования	AutoCAD (NanoCad), Revit (Renga), ПК Лира/ANSYS, Blender, Гектор: Сметчик-строитель	+	+	+	-

1.4 Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Объектами профессиональной деятельности являются:

- прикладные и информационные процессы, информационные технологии;
- математическое, программное и информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования, методы и средства проектирования объектов капитального строительства;
- нормативная документация в области профессиональной деятельности.

Слушатель, успешно завершивший обучение по данной программе, должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

проектная деятельность:

- сбор и анализ исходных информационных данных для формирования информационной модели здания или его структурных элементов;
- оформление и формирование видов представления данных информационной модели здания и его конструктивных элементов;
- выбор универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности;
- выполнение инженерно-технических и сметных расчетов при проектировании;
- выбор методов и программно-вычислительных средств для расчетного обоснования и мониторинга объекта проектирования;
- оценка эффективности программного обеспечения для решения профильных задач.

технологическая деятельность:

- применение на практике систем автоматизированного проектирования информационной модели здания и его структурных элементов;
- практическое освоение формирования информационной модели здания и отдельных конструкций на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов;
- просмотр и извлечение необходимых данных информационных моделей здания или его конструкций, созданных другими специалистами.

1.5 Планируемые результаты обучения

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- настраивает параметры модели в области компьютерного моделирования (ПК-1);
- использует средства компьютерного моделирования (ПК-2).

Выпускник должен обладать знаниями, умениями и навыками в информационных технологиях и системах автоматизированного проектирования:

- использовать современные электронные словари и программы для перевода текстов профессиональной тематики;
- знать цели, задачи и принципы информационного моделирования строительных объектов;
- применять стандарты и своды правил разработки информационных моделей здания и строительных конструкций;
- выбирать необходимые инструменты для разработки информационных моделей объектов строительства;
- заполнять атрибутивные данные элементов информационных моделей зданий и сооружений;

- знать функции профильного программного обеспечения;
- оценивать эффективность программного обеспечения для решения профильных задач;
- согласовывать решения в процессе коллективной работы с информацией;
- знать форматы хранения и передачи данных информационной модели;
- отображать данные информационной модели здания или его элементов в графическом и табличном виде;
- знать основные требования к составу и оформлению технической документации на этапе жизненного цикла объектов строительства;
- применять методы коллективной работы над единой информационной моделью здания.

Матрица компетенций

Название дисциплин	Профессиональные компетенции (ПК)	
	ПК-1	ПК-2
Строительные конструкции	+	+
Профессиональный иностранный язык	+	+
Современные методы проектирования строительных конструкций	+	+
2D моделирование в строительстве	+	+
3D моделирование в строительстве (часть 1)	+	+
3D моделирование в строительстве (часть 2)	+	+
Проектирование в САПР	+	+
Программные продукты для составления смет на строительство	+	+
Практика в профильной организации	+	+
Подготовка к защите и защита ВКР	+	+

1.6 Форма обучения

Форма обучения – очная/очно-заочная с использованием дистанционных образовательных технологий.

1.7 Режим занятий

Учебная нагрузка устанавливается не более 36 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

1.8. Организационно-педагогические условия реализации ДПП

Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий: информационное моделирование объектов капитального строительства; приобретение новой квалификации: специалист в сфере информационных технологий в строительстве и проектировании.

Учебный процесс организуется с применением дистанционных образовательных технологий, инновационных технологий и методик обучения, способных обеспечить получение слушателями знаний, умений и навыков в области применения программного обеспечения в системах автоматизированного проектирования в строительстве.

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами Университета, а также привлеченными специалистами, которые обеспечивают реализацию:

1) не менее 20% от общего объема аудиторных или приравненных к ним часов лицами, имеющими подтвержденный стаж в профессии в ИТ-сфере или в отрасли цифровой экономики не менее двух лет, полученный не более четырех лет назад;

2) не менее 50% общего объема аудиторных или приравненных к ним часов в рамках ДПП ПП реализуются научно-педагогическими работниками, отвечающими следующим критериям:

– наличие высшего профильного образования в ИТ-сфере и/или, дополнительного профессионального образования в части, касающейся профессиональных компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения;

– наличие стажа педагогической работы в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации и/или стажа практической работы в профильной организации ИТ-отрасли не менее 3 лет.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК, РГР, реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Строительные конструкции	18	10	4		6	8	РК №1			3	
2. Профессиональный иностранный язык	18	10			10	8	РК №1			3	
3. Современные методы проектирования строительных конструкций	18	10	4		6	8				3	
4. 2D моделирование в строительстве	42	32	8		24	10					Э
5. 3D моделирование в строительстве (часть 1)	42	32	8		24	10					Э
6. 3D моделирование в строительстве (часть 2)	36	24	8		16	12					Э
7. Проектирование в САПР	42	32	8		24	10					Э
8. Программные продукты для	36	24	8		16	12		КР			Э

составления смет на строительство											
9. Практика в профильной организации	10	10			10					3	
Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	26	10			10	16					
Итого	288	194	48		146	94					
*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. - реферат											

2.2 Дисциплинарное содержание программы

Дисциплинарное содержание программы профессиональной переподготовки «Информационное моделирование зданий и сооружений» представлено в учебных программах дисциплин.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Учебная аудитория (г. Томск, пл. Соляная, д. 2 стр. 1, ауд. 209/1)	лекции	Состав оборудования: - комплект стандартной учебной мебели; - компьютер (подключен к сети Интернет и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета); - мультимедийный проектор; - настенный экран; - доска.
Компьютерный класс (г. Томск, пл. Соляная, д. 2 стр. 1, ауд. 414/1)	практические занятия; самостоятельная работа	Состав оборудования: - комплект стандартной учебной мебели; - компьютеры (подключены к сети Интернет и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета); - мультимедийный проектор; - настенный экран; - доска. Перечень программного обеспечения: - AutoCAD (NanoCad); - Blender;

		- ПК Лира/ANSYS; - Revit (Renga).
Компьютерный класс (г. Томск, ул. 79 Гв. Дивизии, д. 25, ауд. 209/10)	практические занятия; самостоятельная работа	Состав оборудования: - комплект стандартной учебной мебели; - компьютеры (подключены к сети Интернет и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета); - мультимедийный проектор; - настенный экран; - доска. Перечень программного обеспечения: - Гектор: Сметчик-строитель.

3.2 Учебно-методическое обеспечение программы

При осуществлении образовательного процесса применяется мультимедийная демонстрация учебного материала.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса:

1. Научная электронная библиотека e-LIBRARY (электронный ресурс; режим доступа <http://www.elibrary.ru/>);

2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (электронный ресурс; режим доступа <http://znanium.com/>);

3. Электронно-библиотечная система РУКОНТ (электронный ресурс; режим доступа <https://lib.rucont.ru/>);

4. Система электронного обучения ТГАСУ (<https://ido.tsuab.ru/>);

5. Научно-техническая библиотека ТГАСУ (<https://lib.tsuab.ru/>);

6. Материаловедение: образовательный ресурс (электронный ресурс; режим доступа http://supermetalloved.narod.ru/lectures_materialoved.htm).

7. Документация и база знаний Autodesk Revit на русском языке (электронный ресурс; режим доступа: <http://www.autodesk.ru/adsk/servlet/item?siteID=871736&id=18244468#d2>);

8. Образовательный форум компании LiraLand (<https://www.liraland.ru/>). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.liraland.ru/forum/>, свободный.

9. Информационно образовательная база знаний компании LiraLand (<https://www.liraland.ru/>). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://help.liraland.ru/>, свободный.

10. Образовательный сайт/ Компания ANSYS (<https://www.ansys.com/>). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.spaceclaim.com/en/Support/supportoverview.aspx>, свободный.

11. Информационно образовательный сайт / Компания CADFEM (<https://www.cadfem-cis.ru/>). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.cadfem-cis.ru/knowledge/video-cadfem/>, свободный.

Нормативные документы:

1. ГОСТ Р 10.0.05-2019/ИСО 12006-2:2015

2. ГОСТ Р 57563-2017 «Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений»

3. СП 301.1325800.2017 «Информационное моделирование. Правила организации работ производственно-техническими отделами»

4. СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»

5. ISO 704, Terminology work - Principles and methods

6. ISO 1087-1:2000, Terminology work - Vocabulary - Part 1: Theory and application

7. ISO 22745-2:2010, Industrial automation systems and integration - Open technical dictionaries and their applications for master data - Part 2: Vocabulary
 8. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации».
 9. СП 20.133330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М.: – 2016. – 80 с.
 10. СП 16.13330.2016 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* / Минстрой России // М. 2017. – 148 с.
 11. СП 63.13330.2016 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 / Минстрой России // М. 2018. – 143 с.
 12. ГОСТ Р 21.101–2021. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации. – М. : Стандартинформ, 2021. – 55 с.
 13. ГОСТ 21.501-2018. СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – М.: Стандартинформ, 2019. – 54 с.
 14. ГОСТ 21.201–2011. Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. – М. : Стандартинформ, 2013. – 20 с.
 15. СП 331.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах. Москва 2017.
 16. СП 333.1325800.2017. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла. Москва 2017.
 17. СП 404.1325800.2018. Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования. Москва 2018.
 18. ГОСТ Р 57310-2016. Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат.
 19. ГОСТ Р 57311-2016. Моделирование информационное в строительстве. Деятельность управляющего проектом (технического заказчика).
- Основная учебная литература:
1. Ланцов, А. Л. Autodesk Revit 2015. Компьютерное проектирование зданий. Учебное пособие / А.Л. Ланцов. - Москва. - 2014. - 664 с.
 2. Талапов, В. В. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. Учебное пособие / В. В. Талапов. - Москва. - 2015. - 410 с.
 3. Рид, Ф. Официальный учебный курс Autodesk Revit Architecture. учебное пособие / Ф. Рид. - 2016. - 312 с.
 4. Полещук, Н.Н. Путь к nanoCAD. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 365 с.
 5. Фрэй, Д. AutoCAD и AutoCAD LT для начинающих / Д. Фрэй ; пер. с англ. – СПб. : БХВ-Петербург, 2004. – 800 с.
 6. Электронное учебное пособие «3D-моделирование в программе Blender3D»: В.А. Цветов; Рос.гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т инж.-пед. образования, Каф. информ. систем и технологий. — Екатеринбург, 2019. — 72 с.
 7. Технологии разработки 3D-моделей. Учебное пособие. – Меженин А.В.\ СПб: Университет ИТМО, 2018 – 100с.
 8. Электронное пособие «Уроки в Blender для начинающих: обучение созданию 3d (на примерах)» от Школы дизайна ТОТО: <https://toto-school.ru/raznoe-2/uroki-v-blender-dlya-nachinayushhih-obuchenie-sozdaniyu-3d-na-primerah.html>.
 9. Информационные технологии в REVIT. Базовый уровень: Учебно-методическое пособие / Толстов Е.В. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2015. – 91 с. Режим доступа: https://www.kgasu.ru/upload/iblock/ee5/ump_revit_2015.pdf

10. Перельмутер, А. В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа [Электронный ресурс] / А. В. Перельмутер, В. И. Сливкер. - М.: ДМК, 2009. - 596 с., ил. Режим доступа из сети ТГАСУ: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=409382>.

11. Сетков, В.И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование : Учебник .- 3, испр. и доп. .- Москва : ООО " Научно-издательский центр ИФРА-М", 2018 .- 444 с. Режим доступа: <http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?91699>

12. Волосухин, В.А. Строительные конструкции [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, Т.Н. Меркулова. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – Ростов н/Д : Феникс, 2013. Режим доступа: <http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?75687>

13. Лычѳв, А.С. Архитектурно-строительные конструкции / Лычѳв А.С. .- Moscow : АСВ, 2009. Режим доступа: <http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?75246>

14. Цай, Т.Н. Строительные конструкции. Железобетонные констукции / Цай Т.Н., .- 3-е изд., стер. .- Москва : Лань, 2012 .- 464 с. Режим доступа: <http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?74189>

15. Проектно-сметное дело: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Д.А. Гаврилов. – М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 352 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=424144>

16. Гумба, Х.М. Ценообразование и сметное дело в строительстве: учебно-практическое пособие. / Х.М. Гумба, Е.Е. Ермолаев, С.С. Уварова: - Моск. Гос. строит университет – М.: Юрайт, Высшее образование, 2010. – 240 с.

17. Техническое нормирование, оплата труда и проектно-сметное дело в строительстве: Учебник [Электронный ресурс] / И.А. Либерман. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 400 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=145315>

4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию слушателей.

Оценочными средствами текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплин являются:

1. Темы и вопросы для обсуждения по лекционным разделам дисциплин;
2. Тестовые задания;
3. Отчеты по курсовому проектированию;
4. Контрольные работы;
5. Вопросы к зачёту для контроля знаний по дисциплине;
6. Вопросы к экзамену для контроля знаний по дисциплине.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций:

1. Процедура экзамена.

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. На подготовку ответов отводится 60 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале:

«Отлично»	Выставляется слушателю, 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 слушателю, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно»	Выставляется слушателю, 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 слушателю, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки слушатель имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

2. Процедура зачета.

Зачтено	Выставляется слушателю 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 слушателю 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.

3. Процедура итоговой аттестации.

Целью итоговой аттестации является определение соответствия освоения обучающимися программы профессиональной переподготовки «Информационное моделирование зданий и сооружений».

При прохождении итоговой аттестации решаются следующие задачи:

- устанавливается уровень освоения выпускниками компетенций, установленных программой профессиональной переподготовки;
- оценивается степень готовности выпускников к выполнению задач профессиональной деятельности.

Итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР). Итоговая аттестация осуществляется аттестационными комиссиями (АК). Итоговая аттестация включает в себя:

1. Нормоконтроль выпускных квалификационных работ обучающихся;
2. Защиту обучающимися выпускной квалификационной работы на заседании АК;
3. Рассмотрение апелляционной комиссией апелляций обучающихся.

Оценивание уровня освоения компетенций обучающегося и его готовности к выполнению задач профессиональной деятельности производится АК на основе выполненной им квалификационной работы, характеризующей объем полученных им знаний, навыков, умений и опыта профессиональной деятельности.

Для оценивания используются следующие документы:

- пояснительная записка ВКР;
- графические и/или презентационные материалы ВКР.

В качестве показателей и критериев оценивания компетенций используются:

- качество решения поставленной задачи;
- качество оформления ВКР;
- личностные качества, проявленные при работе над ВКР;
- профессиональные и личностные качества, проявленные при защите ВКР.

Используется четырех балльная шкала оценивания освоения компетенций, при этом оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение квалификационного испытания.

Итоговая аттестация по дисциплинам программы профессиональной переподготовки:

1) Итоговая аттестация по дисциплине «Строительные конструкции». Перечень примерных вопросов к зачету:

1. Классификация зданий и сооружений.
2. Конструктивные схемы многоэтажных зданий.
3. Компоновка системы связей жесткости (на примере ОПЗ).
4. Общая характеристика строительных конструкций: требования, область применения, достоинства и недостатки. Классификация и группы конструкций.
5. История развития норм, технических условий и методов расчета стальных, деревянных и железобетонных конструкций.
6. Предельные состояния конструкций. Общая характеристика предельных состояний.
7. Материалы для ЖБК.
8. Прочностные свойства бетона.
9. Классы и марки бетона.
10. Арматура для ЖБК (назначение, классификация, прочностные характеристики).
11. Железобетон (совместная работа арматуры и бетона, защитный слой бетона).
12. Общие сведения о предварительно напряженных ЖБК.
13. Классификация плоских железобетонных перекрытий.
14. Прочность каменной кладки.
15. Строительные стали (характеристики).
16. Основные прочностные характеристики строительной стали.
17. Общие принципы конструирования МК. Общие сведения о соединениях МК в узлах (сварные, болтовые, заклепочные, комбинированные).
18. Сортамент. Общая характеристика сортамента. Определение геометрических характеристик по сортаменту.
19. Общие принципы конструирования МК. Общие сведения о соединениях МК в узлах (сварные, болтовые, заклепочные, комбинированные).
20. Конструкции из дерева в современном строительстве.
21. Древесина, как конструкционный строительный материал.
22. Конструкции из пластмасс в современном строительстве.
23. Элементы конструкций из композитных материалов.
24. Нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к строительным конструкциям.
25. Нормативные и расчетные сопротивления. Коэффициенты надежности по ответственности и коэффициенты условий работы.

2) Промежуточная аттестация по дисциплине «Профессиональный иностранный язык». Перечень примерных заданий к зачету:

1. Чтение, перевод и пересказ на иностранном языке аутентичного текста объемом до 1500 п.зн.
 2. Монологическое высказывание на иностранном языке по пройденным темам в рамках освоенных коммуникативных сфер на основе иллюстративного материала.
- Темы контрольных монологов:

Theme 1 - Create a blog for yourself

Theme 2 - 3D printing

Theme 3 - The applications are the software tools of architects, drafters, engineers, and builders

Theme 4 - BIM software

Theme 5 - CAD and BIM standards

3) Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные методы проектирования строительных конструкций». Перечень примерных вопросов к зачету:

1. Тенденции развития программного и аппаратного обеспечения профессиональной деятельности.

2. Принципы архитектурно-строительного проектирования по технологии BIM

3. Форматы сопряжения систем архитектурного и инженерного проектирования зданий и сооружений с расчетными комплексами

4. Дать объяснение термину: жизненный цикл объекта.

5. Дать объяснение термину: информационная модель.

6. Дать объяснение термину: информационное моделирование объектов строительства.

7. Дать объяснение термину: коллизия.

8. Дать объяснение термину: консервация объектов капитального строительства.

9. Дать объяснение термину: открытый формат обмена данными.

10. Дать объяснение термину: права доступа.

11. Дать объяснение термину: производственно-технический отдел.

12. Дать объяснение термину: среда общих данных.

13. Дать объяснение термину: цифровая информационная модель.

14. Дать объяснение терминам: проектная модель, строительная модель, исполнительная модель.

15. Дать объяснение термину: электронная подпись.

16. Что обозначает термин атрибуты компонента?

17. Что обозначает термин геометрические параметры компонента?

18. Что обозначает термин геометрические свойства компонентов?

19. Что обозначает термин метаданные компонента?

20. Что обозначает термин сборка?

21. Что обозначает термин уровень проработки?

22. Что обозначает термин функциональное поведение компонента?

23. Что обозначает термин элемент цифровой модели?

24. Дать определение термину: актор и бизнес-правило.

25. Дать определение термину: интероперабельная система.

26. Дать определение термину: интероперабельность.

27. Дать определение термину: карта взаимодействия и карта процесса.

28. Дать определение термину: кодирование.

29. Дать определение термину: модель требования к обмену информацией.

30. Дать определение термину: организационная интероперабельность.

31. Дать определение термину: программная платформа технологии информационного моделирования.

32. Дать определение термину: профиль интероперабельности.

33. Дать определение термину: требования к обмену информацией.

34. Дать определение термину: 2D и 3D модель.

35. Что понимается под термином атрибутивные данные?

36. Что понимается под термином визуализация?

37. Что понимается под термином выявление коллизий?

38. Что понимается под термином геометрические данные?

39. Что понимается под термином график производства работ?

40. Что понимается под термином инвестиционно-строительный проект?
41. Что понимается под термином сводная цифровая модель?
42. Что понимается под термином открытые форматы обмена данными?
43. Что понимается под термином план реализации проекта с использованием информационного моделирования?
44. Что понимается под термином среда общих данных СОТ?
45. Что понимается под термином требования заказчика к информационным моделям?
46. Что понимается под термином элемент информационной модели?
47. Что понимается под термином карта процесса?
48. Что понимается под термином нотация моделирования процессов?
49. Что понимается под термином план реализации проекта с использованием информационного моделирования?
50. Что понимается под термином среда общих данных?
51. Что понимается под термином управляющий процессом информационного моделирования?
52. Что такое параметрическое проектирование.
53. Какие виды параметров создания компьютерных моделей вы знаете.
54. Что привело к появлению BIM.
55. Какие преимущества перед традиционным проектированием дает BIM.
56. Как технология BIM связана с жизненным циклом здания.
57. Из чего формируется BIM.
58. Что такое исследовательская модель здания.
59. В каких случаях применение BIM особенно эффективно.
60. Связь информационной модели здания с цифровым городом.
61. Основные примеры BIM для новых сооружений.
62. Основные примеры BIM при реконструкции сооружений.
63. Для чего нужны стандарты BIM.
64. Основные программы реализации BIM.
65. Факторы, влияющие на внедрение BIM.
66. Преимущества 3D моделирования зданий. Конструктивные элементы здания. Негеометрические параметры модели.
67. Объектно-ориентированное моделирование зданий. Классы строительных элементов.
68. Уровни детализации информационной модели Параметризация.
69. Жизненный цикл строительного объекта.
70. Применение информационной модели здания на всех этапах жизненного цикла здания. Пост жизненный этап информационной модели.
71. Программные средства информационного моделирования.
72. Модульность программ. Интерфейс, блок управления, база данных, форматы передачи данных
73. Обзор возможностей специализированных программ и их взаимодействия с BIM приложением.
74. Многомерное моделирование строительных объектов. Учет фактора времени, стоимости, экологии.
75. Имитационное моделирование на основе BIM. Эффективность использования BIM.
76. Информационное обеспечение BIM проектирования.
77. Коллективная работа над проектом. BIM-сервер.
78. Разделение функций пользователей в коллективной работе над проектом.
79. Функции BIM-менеджера, BIM- моделлера, BIM- координатора.
80. Применение BIM для управления строительством.
81. Применение BIM при эксплуатации. Паспорт здания.

82. Внедрение технологии BIM. Основные проблемы внедрения. План внедрения BIM в России.

4) Итоговая аттестация по дисциплине «2D моделирование в строительстве». Перечень примерных вопросов к экзамену:

1. Покажите положение и назовите панели инструментов на рабочем столе nanoCAD.
2. Где располагается «Строка меню»? что она содержит?
3. Как работает «Справка» в nanoCAD?
4. Где располагается «Командная строка»? что она содержит?
5. Где располагается «Строка состояния»? что она содержит?
6. Для чего используется пространство «Модель» и пространство «Лист»?
7. Как открыть рисунок? Как сохранить рисунок? Как сохранить рисунок в другой версии nanoCAD?
8. Для чего используются: левая клавиша мыши? Правая клавиша мыши? Как работает скроллинг в указателе мышь?
9. Как вводятся команды в редакторе nanoCAD?
10. Что такое структура запросов команд? Где она отображается? Как записывается?
11. Что такое текущий запрос? Как он записывается?
12. Что такое возможный запрос? Как его выбрать?
13. Назовите варианты ввода координат.
14. Приведите формат ввода абсолютных декартовых и полярных координат.
15. Приведите формат ввода относительных декартовых и полярных координат.
16. Как вводятся координаты графическим указателем?
17. Как вводятся координаты метод «направление – расстояние»?
18. Как перейти на динамический ввод данных?
19. Как перейти с декартовой системы координат в полярную?
20. Как перейти в пользовательскую систему координат?
21. Как перейти в мировую систему координат?
22. Где расположено управление режимами рисования?
23. Как настроить шаговую привязку и сетку?
24. Как настроить полярное отслеживание? Ортогональность?
25. Для чего используется объектная привязка? Как ее настроить?
26. Для чего используется объектное отслеживание?
27. Что такое границы рисунка? Для чего они используются?
28. Как задать форматы единиц рисунка?
29. Как выполнить регенерацию рисунка? Для чего она нужна?
30. Что такое зумирование? Панорамирование?
31. Что такое видовые экраны?
32. Приведите примеры выбора объектов указателем мышь, охватывающей рамкой, секущей рамкой.
33. Как удалить объекты из выборки?
34. Как создать новый слой?
35. Как установить цвет, тип, вес линий «По слою»?
36. Как загрузить необходимые типы линий? Какие типы линий соответствуют ГОСТ 2.303-68*?
37. Что такое вес линий в nanoCAD?
38. Как отображается вес линий в пространстве «Модель» и в пространстве «Лист»?
39. Как отменить отображение веса линий?
40. Как изменить свойства объекта (цвет, тип линии, вес) в слое?
41. Как перенести объект из одного слоя в другой?

42. Как выполняется управления слоями (видимость замораживание, блокировка, запрет на печать)?
43. Как открыть диалоговое окно «Свойства» со свойствами объекта?
44. Как представлены свойства объекта в диалоговом окне «Характеристики», которые можно редактировать? Которые приведены для сведения?
45. Как открыть диалоговое окно проектного центра «DESIGNCENTER»?
46. Как вставить блок из проектного центра в текущий рисунок?
47. Как построить точку, отрезок, прямую?
48. Как построить отрезок заданной длины и в заданном направлении?
49. Что такое мультилиния? Как задать стиль мультилинии? Как выполняется редактирование мультилиний?
50. Как построить дугу, круг, эллипс с произвольными размерами? По размерам?
51. Что такое полилиния? Как создать линейные и дуговые сегменты полилиний?
52. Как создать прямоугольник произвольных размеров? По размерам?
53. Как создать прямоугольник с закруглениями углов? С фасками?
54. Как создать правильный многоугольник, вписанный в окружность? Описанный вокруг окружности?
55. Что такое сплайн? Как создать сплайн?
56. Как создать текст однострочный? Многострочный?
57. В каких случаях предпочтительнее использовать однострочный текст? В каких многострочный?
58. Как создать новый текстовый стиль?
59. Какие параметры установить в текстовом стиле, чтобы он соответствовал ГОСТ 2.304-81?
60. Что такое блок в AutoCAD? Как создаются, вставляются, редактируются блоки?
61. Как создается штриховка замкнутого контура?
62. Как создается штриховка с разомкнутым контуром?
63. На что влияет масштаб штриховки?
64. Как редактируется штриховка?
65. Какие штриховки соответствуют ГОСТ 2.306-68*?
66. Какие штриховки можно использовать для графического отображения строительных материалов в конструктивных разрезах?
67. Как создать текстовое поле?
68. Как использовать текстовое поле для автоматической простановки размеров площадей?
69. Как выполнить перемещение набора объектов на произвольное расстояние? На заданное расстояние? В заданном направлении?
70. Как выполнить копирование набора объектов на произвольное расстояние? На заданное расстояние? В заданном направлении?
71. Как выполнить поворот набора объектов на произвольный угол? На заданный угол? На фиксированный полярный угол?
72. Как изменить линейные размеры набора объектов в несколько раз?
73. Как выполнить зеркальное отображение объектов?
74. Какая системная переменная управляет зеркальным отображением текста?
75. Как создать подобные объекты со смещением на заданное расстояние?
76. Как выполнить вытягивание объектов в каком-либо направлении?
77. Как разорвать объект в произвольном месте? В заданном месте?
78. Как обрезать объект по заданной режущей кромке?
79. Как удлинить объект до граничной кромки?
80. Как выполнить сопряжение объектов? Как задать радиус сопряжения?
81. Как выполнить редактирование объектов с помощью управляющих ручек? Как выполнить растягивание, перемещение, поворот, масштабирование, зеркальное отображение?

82. Как подготовить пространство модели для разработки архитектурно-строительных моделей здания (лимиты модели, единицы и точность представления чисел, режимы рисования, слои чертежа, текстовые стили, стиль простановки размеров, настройка панелей инструментов под индивидуальные требования, сохранение настроек в шаблоне рисунка)?

83. Как разработать модель плана здания (координационные оси здания, несущие и самонесущие стены, перегородки, проемы с четвертями, проемы без четвертей, расстановка сантехнического оборудования, простановка размеров, вычисление площадей)?

84. Как подготовить лист к печати (подготовка формата листа, разработка основной надписи)?

85. Как выполняется компоновка модели на лист в заданном масштабе?

86. Как создать новые плавающие видовые экраны?

87. Как подготовить лист к печати (драйвер, область, таблица стилей, масштаб)?

5) Итоговая аттестация по дисциплине «3D моделирование в строительстве (часть 1)».
Перечень примерных вопросов к экзамену:

1. Перечислите основные элементы основного окна Blender.
2. Как изменить тип окна?
3. Как разделить окно на две части?
4. Как осуществляется навигация в 3D-окне?
5. Назовите основные примитивы, которые можно добавить в сцену.
6. Как добавить в сцену новый Mesh-объект?
7. Назовите способы выделения вершин.
8. Как подразделить объект (создать дополнительные вершины)?
9. Как объединить Mesh-объекты?
10. Как сделать объект прозрачным?
11. Как загрузить изображение, которое необходимо использовать в качестве текстуры?
12. Как добавить в сцену туман?
13. Как добавить в сцену звезды?
14. Как сохранить прорисованную сцену в формате JPEG?
15. Для чего используется Raytracing?
16. Как создать тень?
17. Как создать зеркальную поверхность объекта?
18. Как добавить ключевой кадр объекту?
19. С помощью каких клавиш можно просмотреть анимацию в 3D-окне?
20. Как добавить в сцену текст?
21. С помощью чего создаются округлые или жидкие формы?
22. Опишите основные модификаторы.
23. Как добавить объекту систему частиц?
24. Как использовать объект в качестве частицы?
25. Как связать объекты методом «родитель-потомок»?
26. Как «заставить» камеру следить за объектом?
27. Как создать поверхность объекта с помощью кривой?
28. Как деформировать объект с помощью арматуры?
29. Как создаются относительные клавиши вершин?
30. Как создать последовательность видео и/или изображений?
31. Как добавить эффект перехода между двумя файлами?
32. Как экспортировать аудиодорожку?

б) Итоговая аттестация по дисциплине «3D моделирование в строительстве (часть 2)».
Перечень примерных заданий к экзамену:

Перечень вопросов к экзамену:

1. Принципах и методы расчета конструкций, зданий и сооружений?
2. Возможности и предназначение программного комплекса Ли́ра-САПР?
3. Как осуществить основные настройки программного комплекса Ли́ра-САПР?
4. Как изменить единицы измерения?
5. Как обратиться к библиотеке конечных элементов ПК Ли́ра-САПР?
6. Как создать материал с произвольными характеристиками в ПК Ли́ра-САПР?
7. Какие необходимые свойства материалов необходимо назначить для прочностного расчета?
8. Что такое сетка конечных элементов?
9. Какие методы существуют в программном комплексе ПК Ли́ра-САПР для дискретизации расчетной области на конечные элементы?
10. Что такое граничные условия? Какие граничные условия существуют в ПК Ли́ра-САПР?
11. Как назначить граничные условия на модель ПК Ли́ра-САПР?
12. Что подразумевается под понятиями «Шарнир» и «Жесткая вставка» «Абсолютно жесткое тело» в ПК Ли́ра-САПР?
13. Классификация нагрузок?
14. Какие инструменты для назначения нагрузок реализованы в ПК Ли́ра-САПР?
15. Что такое «расчетное сочетание усилий» и «расчетное сочетание нагрузок»? Различия между «PCY» и «PCN».
16. Как осуществить анализ НДС конструкции в программном комплексе в ПК Ли́ра-САПР?
17. Как назначаются материалы для проверки сечений конструкций в ПК Ли́ра-САПР?
18. Что такое предельное состояние первой и второй группы?
19. Как произвести проверку несущей способности элемента по первой и второй группе предельных состояний?
20. Как осуществить подбор поперечного сечения стальной конструкции или требуемой арматуры – железобетонного элемента в ПК Ли́ра-САПР?

Практическое задание:

Выполнить проверку однопролетной стальной двутавровой балки по первой и второй группе предельных состояний.

Исходные данные № 1:

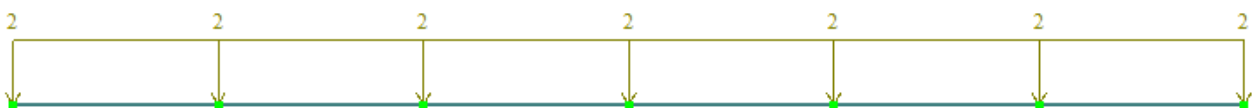
Фронтальный вид балки



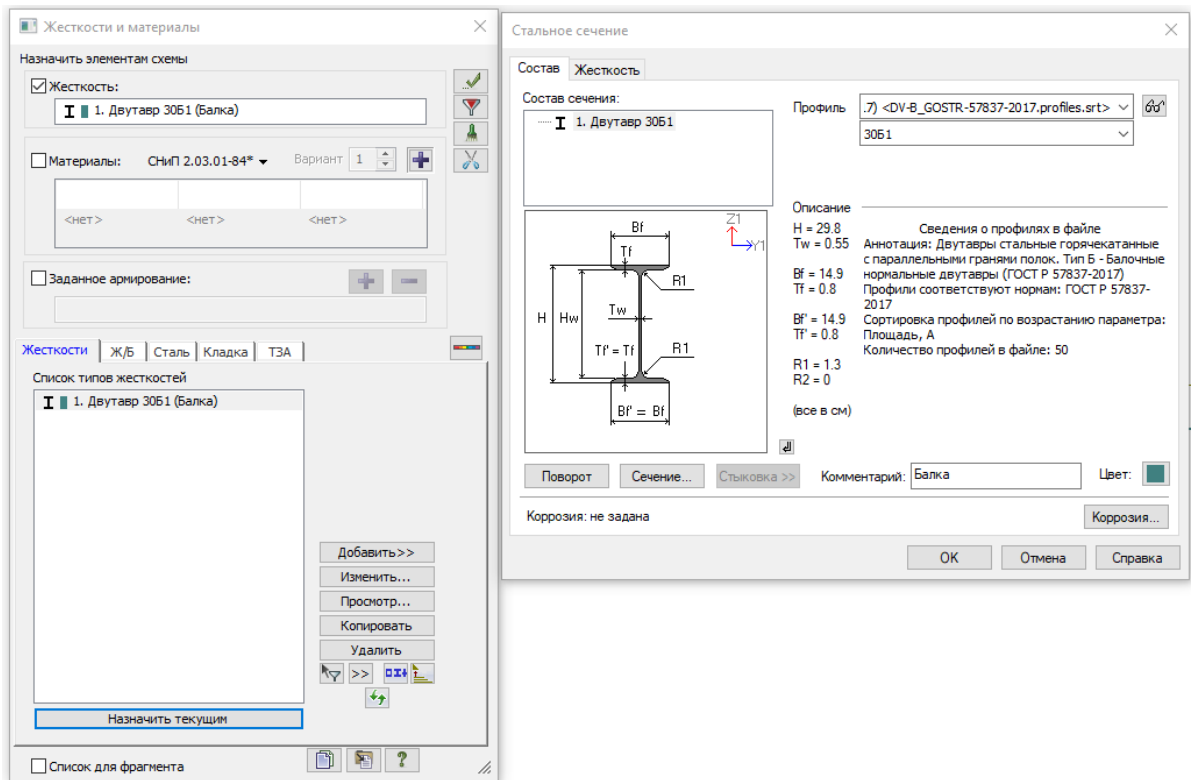
Отображение номеров узлов, элементов, граничных условий



Отображение нагрузки, действующей на балку



Назначение жесткостных характеристик элемента



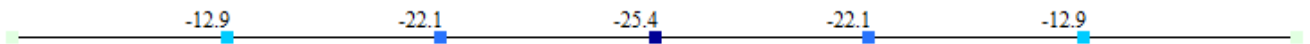
Результаты, НДС:

Перемещение от заданной нагрузки

Загрузка 1

Мозаика перемещений по Z(G)

Единицы измерения - мм

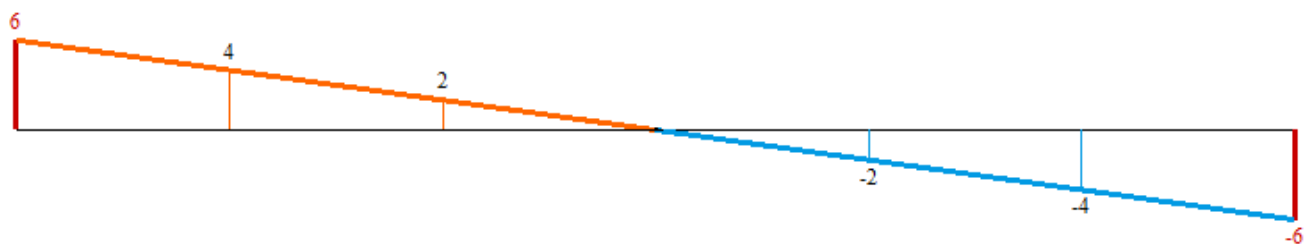


Поперечные усилия от заданной нагрузки

Загрузка 1

Эпюра Qz

Единицы измерения - т



Изгибающие моменты от заданной нагрузки

Загрузка 1

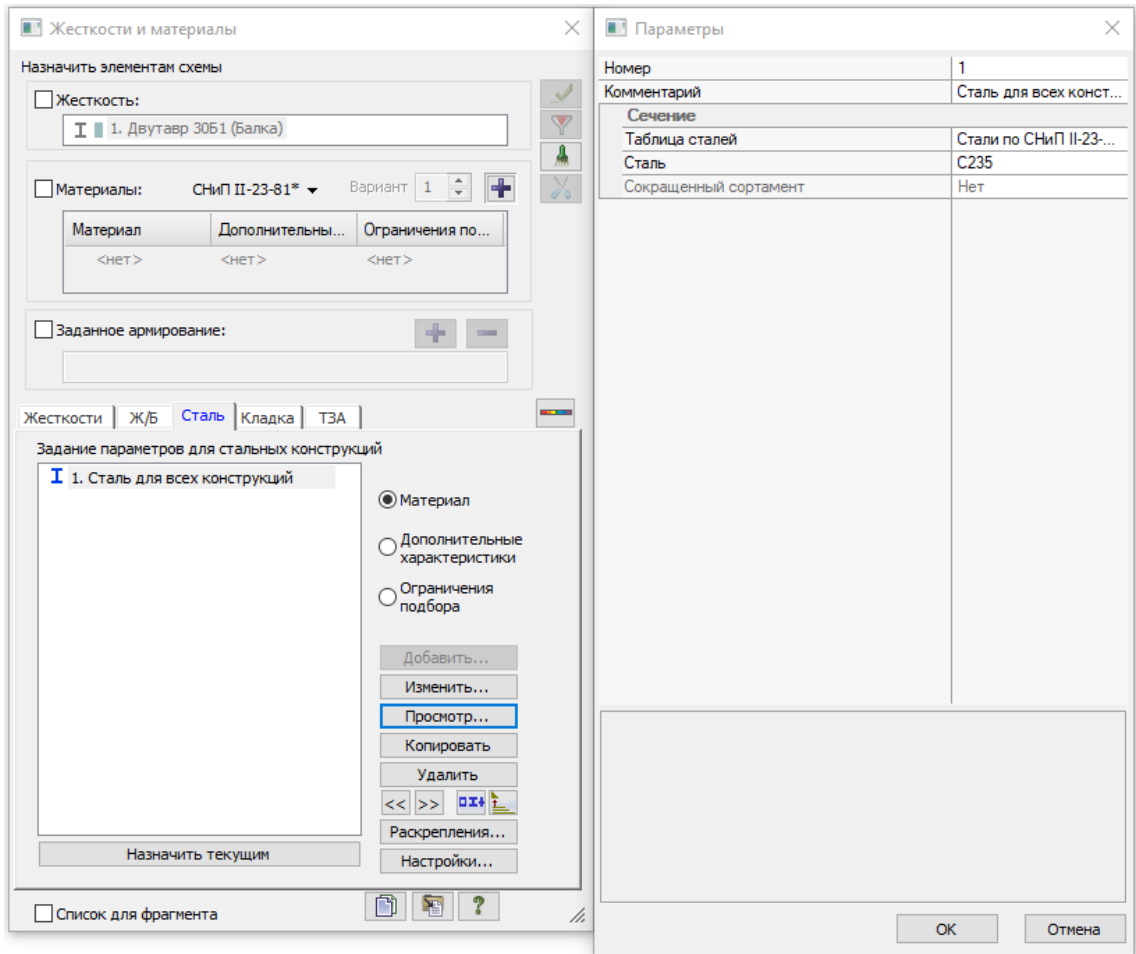
Эпюра Mu

Единицы измерения - т*м

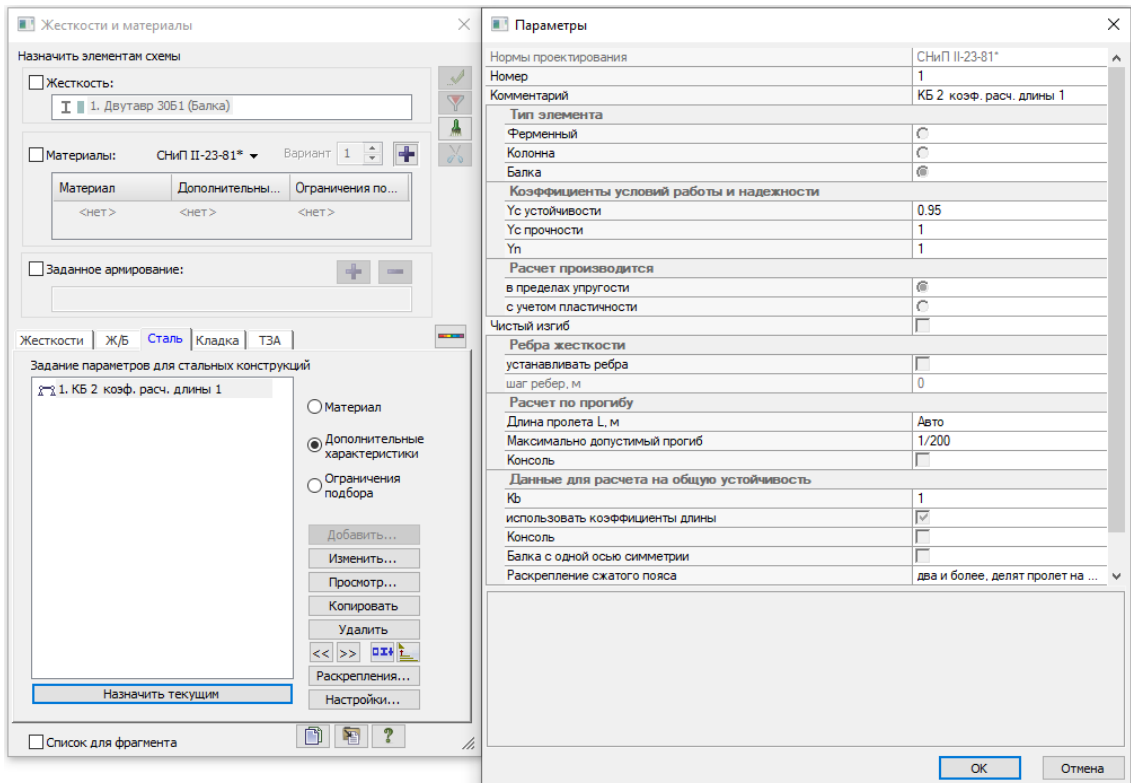


Исходные данные № 2:

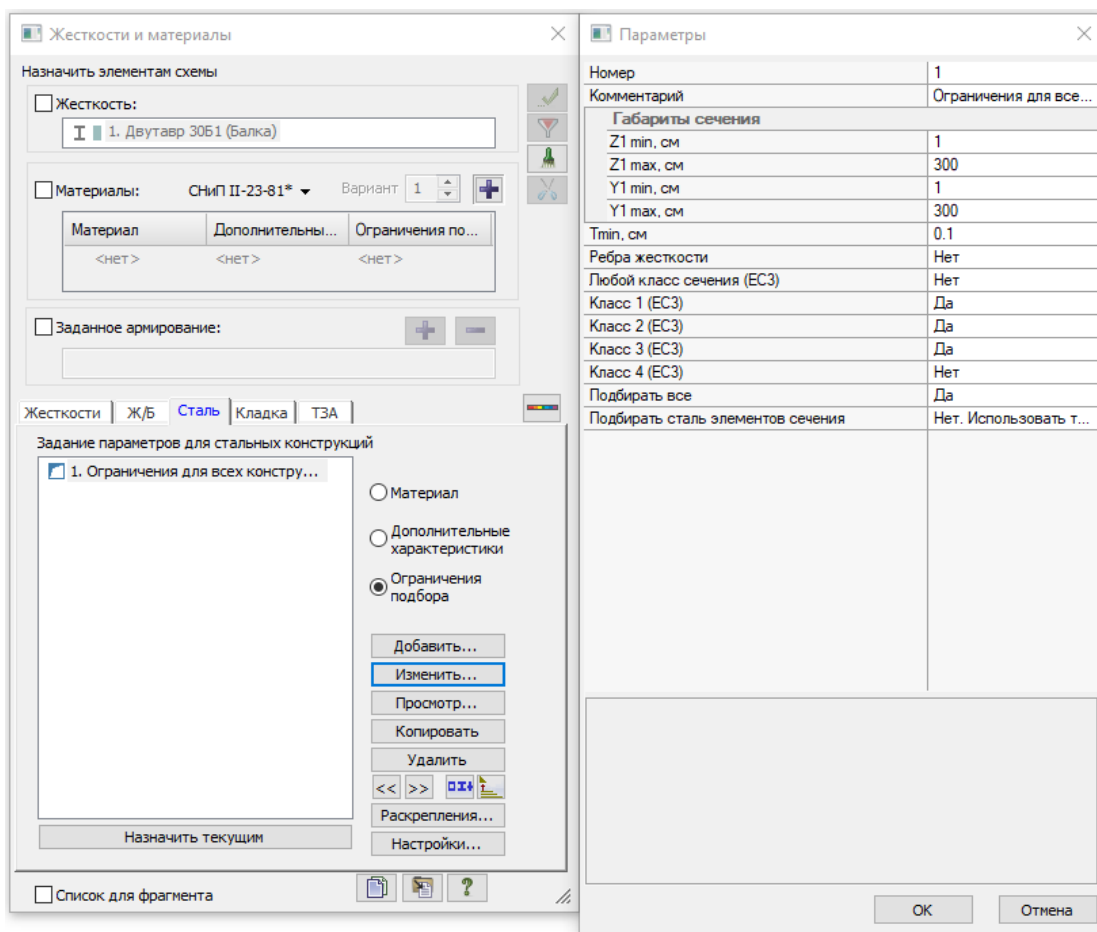
Назначение материалов для проверки и подбора сечений



Назначение дополнительных характеристик для проверки и подбора сечений



Назначение ограничений подбора сечений



Результаты, проверка назначенного сечения:

Процент использования назначенного сечения по первой группе предельных состояний

197 197 197 197 197

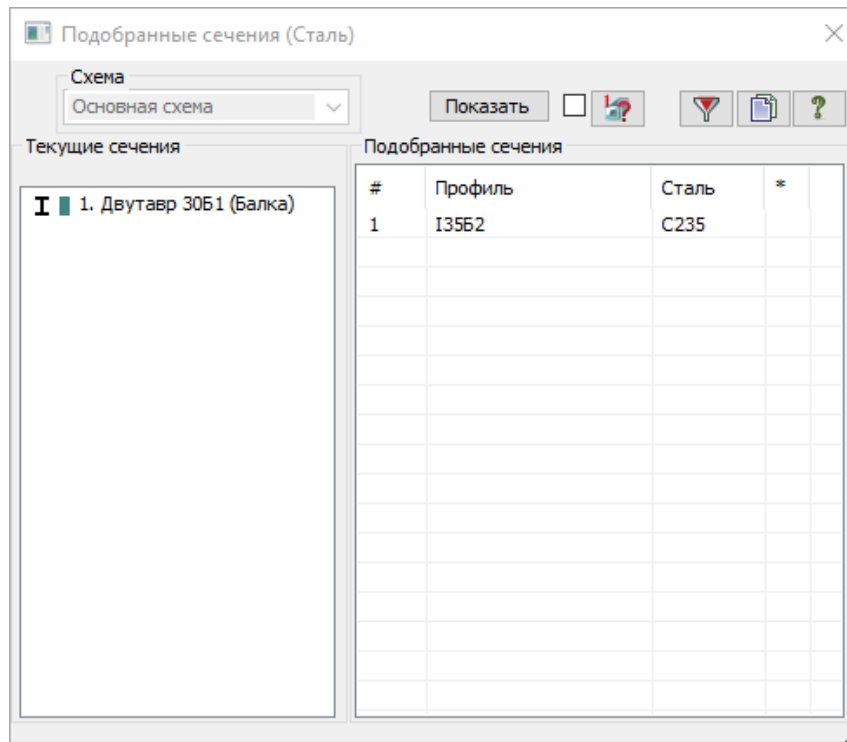
Процент использования назначенного сечения по второй группе предельных состояний

84.8 84.8 84.8 84.8 84.8

Процент использования назначенного сечения по местной устойчивости

78 78 78 78 78

Результат подбора



Процент использования выбранного сечения по первой группе предельных состояний

78 78 78 78 78 78

Процент использования выбранного сечения по второй группе предельных состояний

39.5 39.5 39.5 39.5 39.5 39.5

Процент использования выбранного сечения по местной устойчивости

44.8 44.8 44.8 44.8 44.8 44.8

б) Итоговая аттестация по дисциплине «Проектирование в САПР». Перечень примерных вопросов к экзамену:

1. Что значит BIM? Что такое шаблон проекта? Что такое Вид в программе Revit?
2. Значение информационных технологий в строительстве.
3. Виды информационных технологий, используемых в стройиндустрии.
4. Виртуальное строительство (цифровая модель здания).
5. Системы автоматизированного мониторинга зданий и сооружений.
6. Экспертные системы в строительстве.
7. Использование мультимедиа-технологий в строительстве.
8. Использование интернет-технологий в строительстве.
9. Телекоммуникации в строительной индустрии.
10. Свободное программное обеспечение для архитектуры и строительства.
11. Использование промышленных роботов в строительстве.
12. Основное ПО используемое в BIM.
13. Основная концепция: проект, уровень, элемент, категория, семейство.
14. Работа с Revit. Работа с интерфейсом.

15. Основное меню, инструменты, горячие клавиши.
16. Работа с Revit. Создание разрезов.
17. 3D виды. Скрытие и изолирование элементов на видах.
18. Работа с Revit. Создание и редактирование объектов.
19. Изменение свойств объектов. Размерные линии.
20. Привязка инженерной модели к архитектурной модели здания.
21. Проверка изменений в связанной модели.
22. Добавление уровней. Расположение пространств и создание зон здания.
23. Топоповерхность. Основные принципы работы.
24. Создание листов. Вывод видов на листы.
25. Работа со спецификациями. Основные функции.
26. Изменение структуры стен. Копирование на планы.
27. Кровля в Revit. Основные принципы создания.
28. Принципы создания контекстной модели.
29. Общие принципы работы с семействами. Создание семейств на базе программы

Revit.

30. Типы семейств. Их принципиальные отличия.
31. Двумерные модели семейств. Виды. Для чего используются.
32. Создание ферм. Какой тип семейств используется. Какие параметры должны быть соблюдены при создании.
33. Армирование в Revit. Виды армирования. Основные отличия.
34. Балочная система в Revit.
35. Использование BIM-менеджмента в строительстве.
36. Нормативная документация в BIM-моделировании и BIM-менеджменте.
37. BIM-проект. Что такое?
38. План реализации BIM-проекта
39. Место BIM в стратегии цифровизации предприятия.
40. BIM и технологии Индустрии 4.0 в строительстве.
41. Преимущества использования технологий Индустрии 4.0.
42. Основные направления цифровизации промышленных предприятий.
43. Уровни зрелости технологий информационного моделирования.
44. Преимущества информационного моделирования для заказчиков.
45. Определение целей и задач применения информационного моделирования.
46. Организация и планирование BIM-проекта.
47. Роль и функции службы заказчика. Управление обменом информации с подрядными и субподрядными организациями.
48. Определение требований к информации и к создаваемым информационным моделям.
49. Основные принципы организации среды общих данных (СОД).
50. Правила работы в области «Общий доступ».
51. Способы организации СОД.
52. Система управления инженерными данными – Autodesk Vault.
53. Облачная платформа BIM 360.
54. Контроль качества информационных моделей.

7) Итоговая аттестация по дисциплине «Программные продукты для составления смет на строительство».

Задание для курсовой работы:

Применяя программный комплекс Гектор: Сметчик-строитель выполнить следующие задания по вариантам:

1. Составить локальную смету базисно-индексным методом.

2. Составить локальную смету ресурсным методом.
 3. Составить объектную смету.
 4. Составить сводный сметный расчет на основе объектной сметы.
 5. Составить акт выполненных работ.
 6. Провести экспертизу применения сметных норм и расценок.
 7. Вывести на печать все формы сметной документации.
- Оформить курсовую работу.

№ п/п	Наименование работ	Объем работ	Примечания
1	Кладка участков стен из кирпича с облицовкой кирпичом лицевым профилем толщиной стен 380 мм при высоте этажа свыше 4 м	23 м ³	
2	Устройство покрытий полов из линолеума на клее бустилат	235 м ²	Рисунок требует подгонки на стыках
3	Оклейка стен тисненными обоями по монолитной штукатурке	60 м ²	
4	Устройство кровель из черепицы полимер-песчаной	140 м ²	
5	Устройство перегородок под штукатурку щитовых неодранкованных, толщиной 48 мм	56 м ²	

Перечень примерных вопросов к экзамену:

1. Проблемы автоматизации в строительстве. Использование программного комплекса Гектор: Сметчик-строитель в автоматизации расчета стоимости строительной продукции.
2. Рассказать о существующих программах автоматизированного составления сметной документации.
3. Назвать основы расчета стоимости строительной продукции.
4. Назвать способы установки и запуска программы Гектор: Сметчик-строитель
5. Перечислить основные нормативные документы, относящиеся к действующей сметной нормативной базе.
6. Перечислить последовательность составления локальных смет.
7. Перечислить особенности работы с нормативной базой.
8. Назовите различия между сметой и актом.
9. Назвать особенности работы с сетевой версией ПК.
10. Рассказать о последовательности составления сметной документации (локальной сметы, объектной сметы, сводного сметного расчёта).
11. Назовите два основных способа ввод новых позиций в смету.
12. Как удалить позицию в смете?
13. Как откорректировать позиции в смете?
14. Как откорректировать названия и номера позиции?
15. Как откорректировать ресурсы в смете?
16. Как осуществить выбор начислений в смете?
17. Как осуществить ввод коэффициентов в одной и нескольких позициях сметы?
18. Как осуществить управление сметой с помощью различных клавиш на клавиатуре?
19. Назовите способы индексации сметы.
20. Назовите способы регулировки и замены расценки.
21. Как осуществить просмотр состава работ и состава ресурсов?
22. Назовите варианты ввода различных коэффициентов (вручную и из нормативных документов).
23. Как осуществить вывод сметы на печать для различных видов сметной документации.

24. Назовите особенности программного комплекса Гектор: Сметчик-строитель.
25. Назовите параметры и способы установки программного комплекса Гектор: Сметчик-строитель.
26. Назовите структуру и расположение нормативно-правовой базы в среде программного комплекса Гектор: Сметчик-строитель.
27. Охарактеризуйте особенности применения Гранд-калькулятора.
28. Проясните основные вкладки Гектор: Сметчик-строитель
29. Дайте характеристику основных приемов настройки Гектор: Сметчик-строитель
30. Проясните основные этапы алгоритма составления локальной сметы базисно-индексным методом с использованием Гектор: Сметчик-строитель
31. Проясните основные этапы алгоритма составления локальной сметы ресурсным методом с использованием Гектор: Сметчик-строитель
32. Проясните основные этапы алгоритма составления объектной сметы с использованием Гектор: Сметчик-строитель
33. Проясните основные этапы алгоритма составления сводного сметного расчета с использованием Гектор: Сметчик-строитель
34. Проясните основные этапы алгоритма составления акта выполненных работ с использованием Гектор: Сметчик-строитель
35. Проясните основные этапы алгоритма экспертизы сметной документации с использованием Гектор: Сметчик-строитель
36. Назовите плюсы и минусы Гектор: Сметчик-строитель
37. Выведите на печать основные формы сметной документации и продемонстрируйте выгрузку документов, сформированных с использованием Гектор: Сметчик-строитель в другие сметные программы.
38. Проясните применение основных коэффициентов для составления сметной документации на ремонтно-строительные работы в Гектор: Сметчик-строитель
39. Проясните возможности Гектор: Сметчик-строитель по экспертизе составленных форм сметной документации.
40. Какие способы установки и запуска программного комплекса Гектор-Сметчик Вы знаете?
41. Как работать с нормативной базой программного комплекса Гектор-Сметчик?
42. Перечислите основные операции составления локальных смет программного комплекса Гектор-Сметчик
43. Перечислите основные операции по формированию смет базисно индексным методом программного комплекса Гектор-Сметчик
44. Перечислите основные операции по формированию объектной сметы программного комплекса Гектор-Сметчик
45. Перечислите основные операции по формированию сводного сметного расчета программного комплекса Гектор-Сметчик
46. Как вести учет выполненных работ с применением программного комплекса Гектор-Сметчик?
47. Как производить расчет сметной стоимости базисно-индексным методом с применением программного комплекса Гектор-Сметчик?
48. Как производить расчет сметной стоимости ресурсным методом с применением программного комплекса Гектор-Сметчик?
49. Как производить расчет сметной стоимости на ремонтные и монтажные работы с применением ПК Гектор-Сметчик?
50. Как осуществляется работа с позициями в смете с применением программного комплекса Гектор-Сметчик?
51. Как осуществить экспорт сметы на печать в Гектор-Сметчик?
52. Перечислите особенности работы в сетевом режиме Гектор-Сметчик?
53. Как выбрать и подключить нужный сборник из СНБ в Гектор-Сметчик?

54. Как найти и подключить сборники на перевозку строительных грузов в Гектор-Сметчик?
55. Как найти и подключить техническую часть в Гектор-Сметчик?
56. Как найти и применить коэффициенты к расценкам в Гектор-Сметчик?
57. Как осуществить поиск расценок в базе в Гектор-Сметчик?
58. Как осуществить поиск расценок в базе по составу работ в Гектор-Сметчик?
59. Как осуществить поиск расценок в базе по наименованию ресурса в Гектор-Сметчик?
60. Как осуществить поиск расценок по сборнику в Гектор-Сметчик?
61. Как создать новый раздел, определить его номер позиции в смете, правила удаления разделов в Гектор-Сметчик?
62. Как осуществить ввод позиций с выбором расценок из нормативной базы. Перемещение, копирование, удаление позиций сметы. Ввод физического объема в позицию сметы в Гектор-Сметчик?
63. Как производится отмена действий в Гектор-Сметчик?
64. Как осуществить применение к позициям смет коэффициентов из технической части, применение нескольких коэффициентов к одной позиции локальной сметы в Гектор-Сметчик?
65. Как ввести в расценку объём работ с формулой в Гектор-Сметчик?
66. Как произвести замену ресурсов в расценке, методы замены ресурсов в локальной смете в Гектор-Сметчик?
67. Как осуществить замену неучтенного материала в Гектор-Сметчик?
68. Когда и как применяется в смет позиции в статусе «применительно» в Гектор-Сметчик?
69. Как учесть в смете позиции, взятые по счет-фактуре в ПК Гектор-Сметчик?
70. Как создать прайс-лист и учесть в смете позиций по прайс-листу в Гектор-Сметчик?
71. Как произвести расчёт конъюнктурного анализа.
72. Как задать параметры расчета сметы, округление стоимости и физического объема работ в Гектор-Сметчик?
73. Как осуществить способы учета накладных расходов и прибыли сметной по видам работ Гектор-Сметчик?
74. Как найти и ввести индекс к стоимости СМР в Гектор-Сметчик?
75. Как загрузить текущих цен в локальную смету с применением файла текущих цен в Гектор-Сметчик?
76. Как загрузить текущие цены в локальную смету вручную в Гектор-Сметчик?
77. Как осуществить проверку сметной документации с помощью в Гектор-Сметчик?
78. Как создать акт выполненных работ на основе сметы в Гектор-Сметчик?
79. Назовите виды современных программных комплексов для автоматизированного составления смет.
80. Перечислите основные особенности современных программных комплексов для автоматизированного составления сметной документации и расчета сметной стоимости строительства.
81. Назовите особенности программного комплекса Гектор-Сметчик.
82. Назовите параметры и способы установки программного комплекса Гектор-Сметчик.
83. Назовите структуру и расположение нормативно-правовой базы в среде программного комплекса Гектор-Сметчик.
84. Охарактеризуйте особенности применения вкладки «Калькулятор».
85. Продемонстрируйте основные вкладки «Гектор-Сметчик».
86. Дайте характеристику основных приемов настройки «Гектор-Сметчик»
87. Продемонстрируйте основные этапы алгоритма составления локальной сметы базисно-индексным методом с использованием «Гектор-Сметчик».
88. Продемонстрируйте основные этапы алгоритма составления локальной сметы ресурсным и ресурсно-индексным методов с использованием «Гектор-Сметчик».

89. Продемонстрируйте основные этапы алгоритма составления объектной сметы с использованием «Гектор-Сметчик».

90. Продемонстрируйте основные этапы алгоритма составления сводного сметного расчета с использованием «Гектор-Сметчик».

91. Продемонстрируйте основные этапы алгоритма составления акта выполненных работ с использованием «Гектор-Сметчик».

92. Продемонстрируйте основные этапы алгоритма экспертизы сметной документации с использованием «Гектор-Сметчик».

93. Назовите плюсы и минусы «Гектор-Сметчик».

94. Выведите на печать основные формы сметной документации и продемонстрируйте выгрузку документов, сформированных с использованием «Гектор-Сметчик» в другие сметные программы.

95. Продемонстрируйте применение основных коэффициентов для составления сметной документации на ремонтно-строительные работы в «Гектор-Сметчик».

96. Продемонстрируйте возможности «Гектор-Сметчик» по экспертизе составленных форм сметной документации.

8) Итоговая аттестация по Практике в профильной организации.

Процесс прохождения практики состоит из нескольких этапов:

- подготовительный этап (инструктаж по технике безопасности, знакомство с коллективом, рабочим местом, подписанием договора о неразглашении (если необходимо) пакетами прикладных программ, составлением индивидуального плана работы;

- проектный этап;

- этап анализа полученных результатов, формирование выводов.

- подготовка отчета по практике.

За период практики слушатель должен изучить заданный ему объект исследования и выполнить поставленную перед ним задачу, применяя специализированное программное обеспечение. Аттестация по практике осуществляется в форме защиты отчета по практике.

9) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Примерные темы ВКР:

1. Разработка 3d модели одноэтажного здания.

2. Создание информационной модели жилого дома.

3. Трехмерное моделирование комнаты по представленному чертежу.

4. ТИМ моделирование двухэтажного здания.

5. Моделирование промышленного административного здания.

6. Моделирование здания гражданского назначения.

7. Создание информационной модели коттеджа.

8. Формирование трехмерной модели внутренней планировки жилого дома.

9. 3d проектирование интерьера комнаты коттеджа.

10. Моделирование гражданского здания в Revit.

5 СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

Мещеулов Никита Владимирович, к.т.н., директор научно-образовательного центра «Компьютерное моделирование строительных конструкций и систем»; доцент кафедр «Прикладная математика» и «Железобетонные и каменные конструкции»;

Онопенко Галина Александровна, д.ф.-м.н., профессор, заведующая кафедрой прикладной математики;

Серкина Василиса Дмитриевна, ассистент кафедры прикладной математики.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель программы: Мещеулов Никита Владимирович, к.т.н., директор
НОЦ «Компьютерное моделирование строительных конструкций и систем»

_____ Н.В. Мещеулов

Директор ИНО-ТГАСУ

_____ Н.Р. Шадейко

Томский государственный
архитектурно-строительный
университет

**ГРАФИК
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА
в Институте непрерывного образования
при ТГАСУ**

Проректор по учебной работе

Начальник УМУ

Директор ИНО

Волокитин О.Г.

Фильюшина К.Э.

Шадейко Н.Р.

дополнительная профессиональная программа
(программа профессиональной переподготовки)
"Информационное моделирование зданий и сооружений"

Учебный год	Группа	сентябрь							октябрь							ноябрь							декабрь							январь							февраль							март							апрель							май							июнь							июль							август						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52																																
2022-2023 гг.	422-7	=	=	=	О	=	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	О	К	К	К	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	С	П	П	П	П	О	И	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=																															

Примечание:

- = Неделя отсутствует
- К Каникулы
- П Подготовка выпускной квалификационной работы
- И Итоговая аттестация (Защита выпускной квалификационной работы)
- Т Теоретическое обучение
- О 23.09.2022 - Входная комплексная оценка
- О 23.12.2022 - Промежуточная комплексная оценка
- О 23.06.2023 - Итоговая оценка
- С Стажировка

