

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Власов Виктор Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.09.2025 11:27:02
Уникальный программный ключ:
8795a197730b330f78fcc134ddd9dccfc3d63d648cb485d46f6dd1d51ac84980



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

(подпись) Н.Р. Шадейко

" " _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись) Д.Н. Песцов

" " _____ 2025 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ТОПОГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Инженерно-геодезические изыскания в строительстве»

Составитель старший преподаватель Князева О.Е.
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент _____
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «01» сентября 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
2.1 Учебно-тематический план	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	7
3.1 Материально-технические условия реализации программы	7
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	7
3.2.1 Литература.....	7
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	7
3.3 Процедура экзамена	8
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	практические занятия,		РК, РГР, реферат	КР	КП	Зачет	Экзамен
Автоматизация топогеодезических работ	24	20	8		12	4	+				+
*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. - реферат											

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

Матрица компетенций дисциплины

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2, ОПК-3
Профессиональные компетенции	ПК-2, ПК-6

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

1. Может провести топографическую съемку с использованием современных приборов, оборудования технологий.
2. Обрабатывать разнородную топографическую и картографическую основу при инженерно-геодезических изысканиях, для составления и обновления топографических карт и планов.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

1. Обрабатывать результаты измерений с использованием специализированного программного обеспечения.
2. Создания оригиналов топографических карт и планов в графическом и цифровом виде.
3. Формировать топографические объекты в проекте на основе полевого кодирования и камерального редактирования.
4. Обрабатывать геодезические данные в программном комплексе Credo.
5. Работы с пакетами инструментальных средств автоматизированной обработки топографо-геодезической.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

1. Современных компьютерных технологий и средств обработки полевых геодезических измерений.

2. Составом и требованиями к сведениям об объектах и элементах: ситуации, рельефа местности, о подземных и наземных сооружениях, их технических характеристиках.
3. Методик формирования и выпуска отчетных ведомостей, чертежей и текстовых документов.
4. О методах цифрового моделирования местности на основе полевых геодезических измерений, используемых в инженерно-геодезических изысканиях.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч		
			Аудиторные занятия, ч		СРС
			лекции	практические и семинарские занятия	
I	Раздел № 1 – Автоматизация топогеодезических работ				
1.1	Основные понятия о модели местности. Цифровая модель рельефа.	3	1	2	
1.2	Основные понятия о модели местности. Цифровая модель ситуации.	5	2	2	1
1.3	Основные понятия о модели местности. Цифровая модель местности. Тахеометрическая съемка.	5	1	3	1
1.4	Векторная и растровая формы представления цифровой карты.	2	1		1
1.5	Трансформация растровых изображения. Привязка, сшивка.	2	1	1	
1.6	Технология создания цифрового топографического плана на растровой подложке. Создание чертежа/ планшета. Экспорт координат объекта.	7	2	4	1
	Итого	24	8	12	4

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
аудитория	лекции	- стенды, плакаты, макеты и другие наглядные пособия.
компьютерный класс	практические занятия	- компьютеры - система Moodle - интернет - Microsoft Office Word, Блокнот. - программное обеспечение ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ, ТРАНСФОРМ, NanoCAD

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

Основная литература

1. Тикунов В.С., Капралов Е.Г., Кошкарев А.В. Геоинформатика: учебник для вызова / В.С. Тикунов – Москва.: Издательство «Академия», 2005. – 477 с.
2. Грищберг М.А. Геодезия: электронный ресурс / М.А. Грищберг – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2017. – 384 с.
3. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад – Воронеж: гос.аграр.ун-т им. Глинки К.Д., – 2007. – 589 с.
4. Руководство пользователя ТОПОГРАФИЯ: электронный ресурс. - Условия доступа: <https://credo-dialogue.ru/tsentr-zagruzki/dokumentatsiya.html>.
5. Руководство пользователя ТРАНСФОРМ: электронный ресурс. - Условия доступа: <https://credo-dialogue.ru/tsentr-zagruzki/dokumentatsiya.html>.

Дополнительная литература

1. Блиновская Я.Ю., Задоя Д.С. Введение в геоинформационные системы: учебное пособие /– М.: Форум, 2013. – 112 с. [ORL] <http://znanium.com/bookread2.php?book=372170>
2. Лазарев В.М. Инженерная геодезия: краткий курс лекций учебное пособие / В.М. Лазарев. – Том.гос.архит.-строит.ун-т, 2015. – 118 с.
3. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. – М.: Недра, 1989.

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

1. Попова, О.Е. Обработка полевых геодезических данных в системе CREDO_DAT [Текст]: учебное пособие / О.Е. Попова. - Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. - 103 с.
2. Попова, О.Е. Методы и средства создания цифровой модели местности (на примере комплекса CREDO) [Текст]: учебное пособие / О.Е. Попова. - Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. - 138 с.
3. Вычисление координат точек теодолитного хода, накладка точек по вариантам: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. А.Ф. Канторов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2003. – 43 с.

4. Решение задач по топографической карте: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. А.Ф. Канторов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2003. – 38 с.

5. Масштабы: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.И. Колупаев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2009. – 16 с.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. 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 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 незначительные 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.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация топогеодезических работ»

1. Цели и задачи изучения учебной дисциплины

1.1. Целями освоения дисциплины Автоматизация топогеодезических работ является формирование у слушателя знаний в области геоинформационных систем в строительстве а так же автоматизации полевых измерений при создании топографо-геодезической основы в соответствие с нормативными требованиями РФ на базе теоретических и практических навыков, приобретенных при изучении данной дисциплины.

1.2. Задачами освоения дисциплины Автоматизация топогеодезических работ является формирование у слушателя четкого представления о средствах и методах геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, для решения инженерных задач при выполнении работ в производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

2. Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ОПК-2 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Слушатель имеет представление о поисковых системах и интернет -ресурсах	Может произвести выбор необходимой информации для решения некоторых поставленных профессиональных задач	Способен применить полученные знания в своей профессиональной деятельности
ОПК-3 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности	Слушатель имеет представление о сборе, передаче и хранении данных	Может применить навыки при сборе, передачи и хранении данных и сведений	Способен работать в открытых ГИС
ПК-2 Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений	Слушатель имеет представление о полевых геодезических измерениях	Может выбрать программное обеспечение для первичной математической обработки полевых геодезических измерений, оценить наличие грубых ошибок	Способен выполнить обработку инженерно-геодезические изысканий при помощи определенного программного обеспечения, выявить конкретные грубые

			погрешности и устранить их
ПК-6 Использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ	Слушатель имеет представление о компьютерных и спутниково-навигационных технологиях для работы по сбору топографо-геодезической информации. Может выбрать оптимальный вариант решения конкретной геодезической задачи	Может выбрать геодезическое оборудование и для полевых измерений и программное обеспечение для дальнейшей их камеральной обработки, для построения топографических карт и планов	Способен выполнить обработку спутниковых измерений при помощи программного обеспечения, выполнить построение топографических карт и планов

3. Тематическое содержание учебной дисциплины

Лекции:

1. Определение цифровых моделей местности.
2. Обзор методов моделирования поверхности.
3. Преобразование цифровых карт.
4. Технология и структура создания векторной цифровой карты.

Практические работы:

1. Создание цифровой модели рельефа.
2. Создание цифровой модели ситуации.
3. Обработка и построение плана тахеометрической съемки.
4. Работа с растровыми изображениями.
5. Проектирование геодезической строительной сетки.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р. Шадейко
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Д.Н. Песцов
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геодезия»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Инженерно-геодезические изыскания в строительстве»

Томск 2025

Составитель старший преподаватель Романескул Н.Б.
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент _____
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «01» сентября 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	7
3.2.1 Литература	7
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	7
3.3 Процедура экзамена	8
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 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
Геодезия	36	36	10		26		+				+

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

Матрица компетенций дисциплины

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1
Профессиональные компетенции	ПК-2, ПК-3, ПК-8

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

1. Анализ задания на работы по инженерно-геодезическим изысканиям для определения свойств работ, подлежащих выполнению;
2. Определение целей, задач и объема планируемых работ по инженерно-геодезическим изысканиям;
3. Определение характера, состава и источников информации, необходимой для выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям;
4. Формирование (составление) плана-графика выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям;
5. Определение методов, средств и ресурсов для выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям на основе проведенного анализа;
6. Рекогносцировка (осмотр и обследование) места выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям для выявления значимых свойств местности и расположенных на изучаемой территории объектов;
7. Проверка работоспособности, исправности измерительных приборов, настройка, выполнение измерений, документирование результатов выполненных измерений;
8. Производство вычислений и расчётов полученных результатов измерений, оценка качества полноты и точности, документирование.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

1. Производить исследование, поверки и юстировки геодезических приборов, систем и инструментов;
2. Выполнять полевые геодезические работы;
3. Выполнять математическую обработку результатов полевых геодезических измерений, анализировать и устранять причины возникновения грубых ошибок измерений;
4. Оформлять документацию в соответствии с утверждёнными формами и методами в сфере инженерно-геодезических изысканий.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

1. Устройство и принципы работы геодезических приборов, порядок методы и средствами производства инженерных изысканий;
2. Методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений;
3. Техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ;
4. Алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч	
			Аудиторные занятия, ч	
			лекции	практические и семинарские занятия
I	Раздел №1 –Геодезия			
1.1	Общие сведения о геодезии. Определение положение точек на земной поверхности. Системы координат, применяемые в геодезии. Ориентирование линий. Масштабы. План и карта. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах.	5	1	4
1.2	Принцип измерения расстояний оптическим дальномером. Сущность измерения горизонтального и вертикального углов. Угломерные геодезические приборы. Теодолит технической точности, его устройство. Поверки теодолита. Методы измерения горизонтальных углов и углов наклона. Источники погрешностей при измерении угла. Теодолитный ход, полевые работы.	6	2	6
1.3	Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды геодезических сетей: плановые и высотные. Принципы и методы построения геодезических сетей. Государственная нивелирная сеть. Принцип построения нивелирных сетей, закрепление пунктов.	6	2	4

1.4	Нивелирование. Сущности, виды и назначение нивелирования. Способы определения превышений. Классификация нивелиров. Устройство и поверки нивелира. Сущность и способы геометрического нивелирования. Нивелирование вперед. Горизонт инструмента. Последовательное нивелирование. Нивелирные рейки. Установка реек в отвесное положение.	6	2	4
1.5	Продольное нивелирование. Основанные этапы работ. Реконсцировка и разбивка пикетажа на трассе. Виды геодезических съемок. Общие сведения по созданию съемочной геодезической сети. Определение превышения методом тригонометрического нивелирования.	5	1	4
1.6	Тахеометрическая съемка. Сущность тахеометрической съемки. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Работа на станции тахеометрической съемки. Абрис. Камеральная обработка полевых измерений. Составление плана тахеометрической съемки.	5	1	4
1.7	Классификация зданий и сооружений. Основные и детальные разбивочные работы	3	1	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
аудитория	лекции, практические занятия	- приборы: теодолиты технические и точные, нивелиры с уровнем и с компенсатором, мерные ленты и рулетки - принадлежности: учебные топографические карты, геодезические транспортиры, масштабные линейки, линейки Дробышева - стенды, плакаты, макеты и другие наглядные пособия.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

Основная литература

1. Подшивалов В.П. Инженерная геодезия: электронный ресурс / В.П. Подшивалов – Минск.: Издательство «Высшая школа», 2014. – 463 с. [URL] <http://znanium.com/bookread2.php?book=509587>
2. Гришберг М.А. Геодезия: электронный ресурс / М.А. Гришберг – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2017. – 384 с. [URL] <http://znanium.com/bookread2.php?book=488404>
3. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад – Воронеж: гос.аграр.ун-т им. Глинки К.Д., – 2007. – 589 с.

Дополнительная литература

1. Кулешов Д.А., Стрельников Г.Е. Инженерная геодезия для строителей: учебник для строительных специализированных вузов / Д.А. Кулешов. – М.: Недра, 1990. – 256 с.
2. Лазарев В.М. Инженерная геодезия: краткий курс лекций учебное пособие / В.М. Лазарев. – Том.гос.архит.-строит.ун-т, 2015. – 118 с.
- Клюшин Е.Б., Киселев М.И., Михелев Д.Ш., Фельдман В.Д. Инженерная геодезия: Учебник для вузов / Д.Ш. Михелева. – М.: Высшая школа, 200. – 464 с.
3. Бобылев Г.З. Геодезия: учебник для строительных вузов / Г.З. Бобылев – М.: Росвузиздат, 1963 – 251 с.
4. Федотов Г.А. Инженерная геодезия: учебник для вузов / Г.А. Федотов – М.: Высшая школа, 2002. – 462 с.
- Баканова В.В. Геодезия: учебник / В.В. Баканова – М.: Недра, 1980. – 277 с.

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

1. Привязка теодолитных и полигонометрических ходов к стенным знакам и реперам: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.Л. Свинцов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2016. – 30 с.
2. Картограмма земляных работ: методическое указание к лабораторной работе: / Сост. Ю.М. Акумянский. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2009. – 13 с.
3. Вычисление координат точек теодолитного хода, накладка точек по вариантам: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. А.Ф. Канторов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2003. – 43 с.
4. Решение задач по топографической карте: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. А.Ф. Канторов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2003. – 38 с.
5. Масштабы: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.И. Колупаев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2009. – 16 с.
6. Оценка точности положения пункта, определяемого прямой и обратной засечками: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. Н.Г. Березин. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2010. – 20 с.
7. Математическая обработка замкнутого и разомкнутого нивелирных ходов: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. С.Б. Бутина. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2015. – 18 с.
8. Фотографический метод определения экваториальных координат небесных объектов: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. М.Р. Федянин. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2015. – 20 с.
9. Устройство теодолита. Поверки теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.М. Лазарев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 1994. – 26 с.

10. Поверка и юстировка нивелиров технической точности: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.М. Лазарев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 1988. – 15 с.
11. Полигонометрия: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.Л. Свинцов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2015. – 24 с.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. 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 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 не критичные 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.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ **«Геодезия»**

- 1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины
- 2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и планируемые результаты обучения по учебной дисциплине
- 3 Тематическое содержание учебной дисциплины

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

1.1. Целями освоения дисциплины Геодезия является формирование у слушателя знаний в области геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических инженерных задач при выполнении работ в производственно-технологической, проектно-изыскательной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности при строительстве.

1.2. Задачами освоения дисциплины Геодезия является формирование у слушателя четкого представления о средствах и методах геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, для решения инженерных задач при выполнении работ в производственно-технологической, проектно-изыскательной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ОПК-1 решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	Слушатель будет иметь представление о возникновении проблем и рисков в рабочем процессе	Сможет применить навыки и умения для решения проблем, возникающих в нестандартных ситуациях в рабочем процессе	Будет способен решить возникшую проблему и нестандартную ситуацию, и выбрать оптимальный вариант решения проблемы
ПК-2 выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений	Слушатель будет иметь представление о масштабах топографических карт и планов, знать основные понятия, связанные с картой, устройство теодолита и нивелира. Имеет представление о поверках и юстировке геодезического оборудования	Сможет решить основные задачи, решаемые по топографической карте. Сможет произвести измерения геодезическими приборами, выполнить их поверку и юстировку Будет знать методику выполнения расчетно-графических работ по составлению и оформлению плана теодолитного хода, тахеометрической съемки Сможет применить полученные знания на практике и проанализировать обрабатываемые материалы	Будет способен выбрать подходящие виды и объемы работ на объектах изысканий на основе первичной математической обработки
ПК-3 осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	Слушатель будет иметь представление о нормативных документах при различных видах геодезических работ	Слушатель сможет выполнить графические построения на основе обработанных геодезических данных в соответствии с нормативной документацией	Будет способен самостоятельно оценить объем работ, выполнить графическую часть, используя нормативную базу
ПК-8- соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов	Слушатель способен подобрать технические регламенты и инструкции по выполнению топографических съемок	Слушатель сможет выполнить построение топографического плана на основании полевых измерений	Слушатель будет способен отобразить на топографическом плане ситуации., с нанесением рельефа и условных знаков в соответствии с техническим заданием и с применением инструкций по оформлению топографических планов

3 Тематическое содержание учебной дисциплины

1 Лекции

1. Общие сведения о геодезии. Определение положение точек на земной поверхности. Системы координат, применяемые в геодезии. Ориентирование линий. Масштабы. План и карта. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах.
2. Принцип измерения расстояний оптическим дальномером. Сущность измерения горизонтального и вертикального углов. Угломерные геодезические приборы. Теодолит технической точности, его устройство. Поверки теодолита. Методы измерения горизонтальных углов и углов наклона. Источники погрешностей при измерении угла. Теодолитный ход, полевые работы.
3. Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды геодезических сетей: плановые и высотные. Принципы и методы построения геодезических сетей. Государственная нивелирная сеть. Принцип построения нивелирных сетей, закрепление пунктов.
4. Нивелирование. Сущности, виды и назначение нивелирования. Способы определения превышений. Классификация нивелиров. Устройство и поверки нивелира. Сущность и способы геометрического нивелирования. Нивелирование вперед. Горизонт инструмента. Последовательное нивелирование. Нивелирные рейки. Установка реек в отвесное положение.
5. Продольное нивелирование. Основанные этапы работ. Рекогносцировка и разбивка пикетажа на трассе. Разбивка поперечников Нивелирование трассы. Обработка журнала нивелирования. Составление профиля трассы. Проектирование на профиле. Нивелирование поверхности. Способ параллельных линий, способ магистралей с поперечниками, способ нивелирования по квадратам
6. Определение превышения методом тригонометрического нивелирования.
Виды геодезических съемок. Общие сведения по созданию съемочной геодезической сети.
7. Тахеометрическая съемка. Сущность тахеометрической съемки. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Работа на станции тахеометрической съемки. Абрис. Камеральная обработка полевых измерений.
8. Составление плана тахеометрической съемки. Классификация зданий и сооружений. Основные и детальные разбивочные работы

Практические

1. Масштабы
2. Решение задач по топографической карте.
3. Поверки теодолита 2Т-30. Измерение горизонтальных и вертикальных углов.
4. Вычисление координат точек теодолитного хода. Наклад точек по координатам
5. Устройство нивелира, поверки нивелира.
6. Обработка результатов нивелирования трассы линейного сооружения и построение продольного профиля трассы.
7. Составление топографического плана участка местности по результатам тахеометрической съемки.
8. Составление плана нивелирования поверхности по квадратам.
9. Картограмма земляных работ.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р. Шадейко
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Д.Н. Песцов
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Географические информационные системы»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Инженерно-геодезические изыскания в строительстве»

Томск 2025

Составитель старший преподаватель Романескул Н.Б.
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент _____
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «01» сентября 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.3 Процедура экзамена	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 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
Географические информационные системы	24	24	12		12		+				+

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

Матрица компетенций дисциплины

Общепрофессиональные компетенции	
Профессиональные компетенции	ПК-4

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

1. Сбор информации по объекту приложения работ и изучаемой территории для выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям
2. Анализ и систематизация собранной информации по объекту приложения работ изучаемой территории для уточнения порядка, способов и средств выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

1. Работать с программными продуктами в области ГИС: создавать, проецировать, редактировать и анализировать картографическую информацию;
2. Использовать ГИС при решении конкретных практических задач в землеустройстве и кадастре; интерпретировать полученную информацию и закономерности

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

1. Основные понятия общей геоинформатики.
2. Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС.
3. Техническое и программное обеспечение ГИС.
4. Географический анализ и пространственное моделирование.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч	
			Аудиторные занятия, ч	
			лекции	практические и семинарские занятия
I	Раздел №1 – Географические информационные системы			
1.1	Основные понятия общей геоинформатики. Взаимосвязь информатики и геоинформатики. Взаимодействие геоинформатики с науками о Земле и обществе. Определение и задачи геоинформатики	4	2	2
1.2	Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС. Источники пространственных данных и их типы. Способы получения данных. Модели представления данных в ГИС. Пространственный объект как цифровое представление (цифровая модель) объекта реальности. Типы пространственных объектов: точки, линии, полигоны, поверхности (рельеф).	4	2	2
1.3	Позиционная и семантическая составляющая пространственных данных. Модели пространственных данных: векторная, векторно-топологическая, растровая.	4	2	2
1.4	Техническое и программное обеспечение ГИС. Структура ГИС. Особенности технического и программного обеспечения ГИС. Функции ГИС. Технологии ввода графической пространственно определённой информации. Импорт готовых цифровых данных, форматы экспорта/импорта. Преобразования форматов данных.	4	2	2
1.5	Базовые ГИС-технологии. Регистрация и ввод данных. Преобразование систем координат и геокодирование. Дискретная географическая привязка данных. Операции с данными в векторном формате: представление пространственных объектов и взаимосвязей. Определение пересечения линий.	4	2	2
1.6	Географический анализ и пространственное моделирование. Операции с атрибутами множества объектов, перекрывающихся в пространстве. Выбор объектов по пространственным критериям. Анализ близости. Анализ видимости/невидимости. Анализ сетей (сетевой анализ). Расчёт и построение буферных зон.	2	1	1

1.7	Основы интеграции пространственных данных в ГИС. Понятие об открытых системах. Проблемы интеграции пространственных данных и технологий.	2	1	1
-----	---	---	---	---

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
аудитория	лекции, практические занятия	- Компьютеры; - Программное обеспечение: - Adobe Acrobat Reader - Microsoft Windows 7 Pro - OpenOffice - NextGis

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

. Основная литература

1. Владимиров, В.М. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская и др. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 196 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506009>
2. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие / Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С., 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=372170>

Нормативно-правовые документы

1. ГОСТ Р 50828-95 - Геоинформационное картографирование. Пространственные данные, цифровые и электронные карты. Общие требования.
2. ГОСТ Р 52055-2003 - Геоинформационное картографирование. Пространственные модели местности. Общие требования.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/> НТБ ТГАСУ.
2. <http://www.consultant.ru> справочная правовая система Консультант Плюс;
3. Портал открытых данных ДДЗ Роскосмоса [Электронный ресурс] - URL: <http://pod.gptl.ru>
4. Интернет-поисковик данных геологического общества США Earthexplorer [Электронный ресурс] - URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/>
5. Географические информационные системы и дистанционное зондирование / GIS-Lab. – Электрон. дан. - 2002-2015. - URL: <http://gis-lab.info>
6. Межрегиональная общественная организация содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг [Электронный ресурс] / ГИС-Ассоциация. – Электрон. дан. – 2002-2014. - URL: <http://gisa.ru>

7. Image Classification Techniques in Remote Sensing (Методики классификации дистанционного зондирования) [Электронный ресурс] - URL: <http://gisgeography.com/image-classification-techniques-remote-sensing>
8. BigData Earth (Использование «Больших данных» в изучении геопространства) [Электронный ресурс] - URL: <http://www.bigdataearth.com>

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. 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 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 не критичные 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.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Географические информационные системы»

- 1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины
- 2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и планируемые результаты обучения по учебной дисциплине
- 3 Тематическое содержание учебной дисциплины

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

1.1. Целями освоения дисциплины Географические информационные системы является освоение учащимися теоретических знаний и практических навыков работы с географическими информационными системами для их использования в профессиональной деятельности.

1.2. Задачами освоения дисциплины Географические информационные системы является

- закрепить базовый теоретический аппарат в области ГИС;
- сформировать знания об основных способах выполнения ГИС-проекта;
- овладеть методами геопривязки, векторизации растрового изображения, создания тематических карт и классификации пространственных данных.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ПК-4 использовать современные технологии получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии	Способен самостоятельно осуществлять поиск, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и обрабатывать ее.	Способен работать с программными продуктами в области ГИС; создавать, проецировать, редактировать и анализировать картографическую информацию	Способен использовать ГИС при решении конкретных практических задач в землеустройстве и кадастре; интерпретировать полученную информацию и закономерности; Владеет методами поиска и обработки и представления пространственной информации

3 Тематическое содержание учебной дисциплины

	Состав дисциплины
Лекции	1. Основные понятия общей геоинформатики. 2. Географическая информация и ее представление в базах данных ГИС. 3. Техническое и программное обеспечение ГИС 4. Базовые ГИС-технологии 5. Географический анализ и пространственное моделирование. 6. Основы интеграции пространственных данных в ГИС.
Лабораторные	Понятие о геоинформационных системах. Структуры и модели данных. Привязка растров. Алгоритмы привязки. Метод интерполяции. Сжатие. Порядок действий для привязки карты. Привязка топокарт по координатам. Анализ пространственных данных. Начало работы с Веб ГИС. Веб ГИС: описание и возможности. Работа с интернет-сервисами открытых пространственных данных.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р. Шадейко
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Д.Н. Песцов
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Инженерно-геодезические изыскания в строительстве»

Составитель Ст. преподаватель Романескул Н.Б.
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент _____
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «01» сентября 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.3 Процедура экзамена	7
3.4 Процедура защиты курсового проекта (курсовой работы).....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 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
Геодезическое сопровождение производственных процессов	30	24	8		16	6		+			+

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. - реферат

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

Матрица компетенций дисциплины

Общепрофессиональные компетенции	-
Профессиональные компетенции	ПК-7, ПК-9, ПК-13, ПК-15, ПК-17

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

1. Настройка измерительных приборов и систем для выполнения измерений с соблюдением установленных требований для работ по инженерно-геодезическим изысканиям.
2. Сбор информации по объекту работ и (или) изучаемой территории для выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям.
3. Проверка работоспособности, исправности измерительных приборов и систем для выполнения измерений.
4. Настройка измерительных приборов и систем для выполнения измерений для работ по инженерно-геодезическим изысканиям.
5. Выполнение измерений в соответствии с заданием и программой выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям.
6. Производство вычислений и расчетов в соответствии с выбранной предварительной методикой обработки полученных результатов в рамках работ по инженерно-геодезическим изысканиям.
7. Оценка качества, полноты и точности результатов измерений на основании произведенных вычислений и расчетов.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

1. Производить визуальный осмотр объектов инженерных исследований для соотнесения их с имеющимися данными об этих объектах.
2. Производить исследования, проверки и юстировку геодезических приборов
3. Выполнять полевые геодезические работы.
4. Производить специальные геодезические измерения, связанные с эксплуатацией поверхности и недр Земли.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

1. Устройство и принципы работы геодезических приборов и систем.
2. Современные технологии геодезических работ при инженерных изысканиях.
3. Порядок, методы и средства производства инженерных изысканий.
4. Виды, функциональные характеристики, правила эксплуатации геодезических приборов, инструментов и систем.
5. Приемы устранения причин брака и грубых ошибок измерений.
6. Приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ.
7. Требования нормативных правовых, технических актов и документов к геодезическим работам и их результатам

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разде лов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану		СРС, ч
				Аудиторные занятия, ч		
				лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
I	Раздел №1 – Электронный теодолит ТЕО5, общее представление о видах работ. Принцип работы, поверки и юстировки, практическая работа с электронным теодолитом: влияние внешних условий на качество измерений; подготовка к работе; установка на станции; съемка пикетов, разбивочные работы	4	3	1	2	1
II	Раздел №2 – Измерение углов способом круговых приемов. Обработка журнала измерения углов.	4	3	1	2	1
III	Раздел №3 – Привязка точек к тройным системам ственных знаков.	4	3	1	2	1
IV	Раздел № 4 – Нивелир АТ-20D, поверки, юстировки, измерение превышений. Нивелирование IV класса. Обработка журнала нивелирования.	4	3	1	2	1
V	Раздел № 5 – Наблюдение за деформациями сооружений геодезическими методами. Общая характеристика деформаций. Организация наблюдений за деформациями. Точность и периодичность наблюдений. Основные типы геодезических знаков и их размещение.	5	4	2	2	1
VI	Раздел № 6 – Наблюдения за осадками сооружений. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Геодезическое обследование вертикальных стальных резервуаров	6	5	1	4	1
	Раздел № 7 – ПО IndorCad. Функциональные возможности. Область применения.	3	3	1	2	
	ИТОГО	30	24	8	16	6

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
аудитория	лекции, практические занятия	приборы: электронные теодолиты, нивелиры с компенсатором
компьютерный класс	практические занятия	Интернет, Microsoft Office Word, 2010, ПО IndorCad

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

Основная литература

1. Подшивалов В.П. Инженерная геодезия: электронный ресурс / В.П. Подшивалов – Минск.: Издательство «Высшая школа», 2014. – 463 с.
2. Грищберг М.А. Геодезия: электронный ресурс / М.А. Грищберг – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2017. – 384 с.
3. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад – Воронеж: гос.аграр.ун-т им. Глинки К.Д., – 2007. – 589 с.
4. Подшивалов В.П., Нестеренок М.С. Инженерная геодезия: учебник / В.П. Подшивалов – Минск: Издательство «Высшая школа», 2014. – 463 с. [URL] <http://znanium.com/bookread2.php?book=509587>

Дополнительная литература

1. Кулешов Д.А., Стрельников Г.Е. Инженерная геодезия для строителей: учебник для строительных специализированных вузов / Д.А. Кулешов. – М.: Недра, 1990. – 256 с.
2. Лазарев В.М. Инженерная геодезия: краткий курс лекций учебное пособие / В.М. Лазарев. – Том.гос.архит.-строит.ун-т, 2015. – 118 с.
3. Ключин Е.Б., Киселев М.И., Михелев Д.Ш., Фельдман В.Д. Инженерная геодезия: Учебник для вузов / Д.Ш. Михелева. – М.: Высшая школа, 200. – 464 с.
4. Бобылев Г.З. Геодезия: учебник для строительных вузов / Г.З. Бобылев – М.: Росвузиздат, 1963 – 251 с.
5. Федотов Г.А. Инженерная геодезия: учебник для вузов / Г.А. Федотов – М.: Высшая школа, 2002. – 462 с.
6. Баканова В.В. Геодезия: учебник / В.В. Баканова – М.: Недра, 1980. – 277 с.

Периодические издания:

1. Журнал «Геодезия и картография»
2. Журнал «Геопрофи»

Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет».

1. <http://www.tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/> НТБ ТГАСУ.
2. <http://www.consultant.ru> справочная правовая система Консультант Плюс.

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

1. Привязка теодолитных и полигонометрических ходов к стенным знакам и реперам: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.Л. Свинцов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2016. – 30 с.

2. Устройство теодолита. Поверки теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.М. Лазарев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 1994. – 26 с.

3. Поверка и юстировка нивелиров технической точности: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.М. Лазарев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 1988. – 15 с.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. 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 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 не критичные 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.

3.4 Процедура защиты курсового проекта (курсовой работы)

Анализ результатов курсового проектирования проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.

Защита курсового проекта осуществляется в устной форме. Продолжительность защиты, как правило, не превышает 20 минут.

Оценка «отлично» ставится слушателю, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовой проект. При защите и написании работы Слушатель продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе раскрыта, раскрыта полностью, все выводы слушателя подтверждены материалами исследования и расчетами.

Оценка «хорошо» ставится слушателю, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью.

Оценка «удовлетворительно» ставится слушателю, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками.

Оценка «неудовлетворительно» ставится слушателю, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Геодезическое сопровождение производственных процессов

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

1. 1. Целями освоения дисциплины Геодезическое сопровождение производственных процессов приобретение слушателями необходимых знаний по выбору способов, методов, и технических средств при выполнении инженерно- геодезических работ в ходе изысканий и проектирования в строительстве, выносе объектов в натуру.

1 .2. Задачами освоения дисциплины Геодезическое сопровождение производственных процессов является обобщение изученных и овладение новыми сведениями по технологии выполнения геодезических работ в строительстве и использование их результатов.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины, планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ПК-7 собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ	Слушатель будет знать требования к качеству планово-картографического материала	Слушатель способен оценивать качество картографо-геодезического материала и учитывать погрешности, возникающие па различных этапах выполнения геодезических работ и их влияние па конечный результат	Слушатель владеет знаниями в таком объеме, чтобы в условиях развития современных геодезических технологий, был способен оценивать качество картографо-геодезического материала и выбирать оптимальные методы проведения геодезических работ
ПК-9 выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства	Слушатель будет знать методы, приемы и современные технические средства выполнения проектно-изыскательных работ	Сможет выполнять топографо-геодезические работы, сопоставлять практические и расчетные результаты, производить топографические съемки.	Способен выполнить перенесение проектов в натуру, способы перенесения проектов в натуру
ПК-13 участвовать в разработке и осуществлении проектов производства геодезических работ в строительстве	Слушатель знает порядок, методы и средства производства инженерных изысканий	Способен выполнить измерения в соответствии с заданием и программой (предписанием) выполнения работ по инженерно-геодезическим	Слушатель владеет требованиями нормативных правовых, технических актов и документов к геодезическим работам и их

		изысканиям	результатам
ПК-15 выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ	Способен получить и обработать инженерно-геодезическую информацию об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации	Способен контролировать сохранение проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ	Способен выполнять производство геодезических изысканий объектов строительства
ПК-17 выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами	Слушатель способен выполнить наблюдения за осадками и деформациями	Способен обработать данных, полученные при выполнении работ по определению осадок и деформаций	Слушатель способен проанализировать результаты проведенных работ

3 Тематическое содержание учебной дисциплины

Лекции

Электронный теодолит ТEO5, общее представление о видах работ. Принцип работы, поверки и юстировки, практическая работа с электронным теодолитом: влияние внешних условий на качество измерений; подготовка к работе; установка на станции; съемка пикетов, разбивочные работы

Измерение углов способом круговых приемов. Обработка журнала измерения углов.

Привязка точек к тройным системам стенных знаков.

Нивелир АТ-20D, поверки, юстировки, измерение превышений. Нивелирование IV класса. Обработка журнала нивелирования.

Наблюдение за деформациями сооружений геодезическими методами. Общая характеристика деформаций. Организация наблюдений за деформациями. Точность и периодичность наблюдений. Основные типы геодезических знаков и их размещение.

Наблюдения за осадками сооружений. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Геодезическое обследование вертикальных стальных резервуаров
ПО IndorCad. Функциональные возможности. Область применения.

Практические работы

Поверки теодолита ТEO5.

Измерение углов способом круговых приемов.

Привязка точек к тройным системам стенных знаков.

Устройство нивелиров АТ-20D, поверки нивелиров АТ-20D. Измерение превышений.

Нивелирование IV класса. Обработка журнала нивелирования.

Наблюдение за деформациями сооружений геодезическими методами

Анализ ЦМП в программе IndorCad. (зоны затопления, зоны водосбора).



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р. Шадейко
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Д.Н. Песцов
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Геодезическое инструментоведение»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Инженерно-геодезические изыскания в строительстве»

Составитель старший преподаватель Романескул Н.Б.
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент _____
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «01» января 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	7
3.3 Процедура экзамена	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 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
Геодезическое инструментоведение	38	38	10		28		+				+

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

Матрица компетенций дисциплины

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1
Профессиональные компетенции	ПК16

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

1. Формирование документов для предоставления полномочным органам в установленном порядке с целью регистрации и подтверждения исправности геодезического оборудования;
2. Проверка работоспособности, исправности измерительных приборов и систем для выполнения измерений с оценкой их соответствия в установленном требованиям по метрологии и функциональным характеристикам в рамках выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям;
3. Настройка измерительных приборов и систем, юстировка с целью выполнения инженерно-геодезических изысканий

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

1. Производить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов, систем и инструментов;
2. Производить оценку качества измерений после проведение ремонта или юстировки геодезического оборудования;
3. Использовать специальные геодезические приборы, системы и инструменты, включая тахеометры и приборы спутниковой навигации

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

1. Устройство и принципы работы геодезических приборов и систем;
2. Методы угловых и линейных измерений, нивелирование и координатных определений;
3. Особенности поверки и юстировки геодезических приборов и систем

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч	
			Аудиторные занятия, ч	
			лекции	практические и семинарские занятия
I	Раздел №1 –Геодезическое инструментоведение			
1.1	Предмет и задачи геодезического инструментоведения. Требования к геодезическим приборам. История развития, связь с другими науками. Виды технического обслуживания приборов. Внешний осмотр. Поверки, юстировки и ремонт приборов.	5	1	4
1.2	Точность измерений. Основные положения и законы геометрической и физической оптики. Оптические детали и системы в геодезических приборах. Отсчетные устройства оптических теодолитов. Определение систематических погрешностей оптического микрометра. Стандартизация и классификация приборов. Метрологическое обеспечение приборов	6	2	4
1.3	Изучение устройства технического теодолита .Устранение мелких неисправностей, порядок сборки и разборки приборов. Исследование работы компенсатора технических теодолитов	6	2	4
1.4	Испытания геодезических приборов. Определение цены деления барабана оптического микрометра высокоточного нивелира	6	2	4
1.5	Основные характеристики оптических приборов и их определение. Отсчетные устройства оптических теодолитов	5	1	4

1.6	Определение систематических погрешностей оптического микрометра. Исследование оптического центра теодолита	5	1	4
1.7	Современные геодезические приборы. Определение погрешностей совмещения вертикальных штрихов шкал.	5	1	4

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
аудитория	лекции, практические занятия	- приборы: теодолиты технические и точные, нивелиры с уровнем и с компенсатором, электронные планиметры, мерные ленты и рулетки; - Стенды, плакаты, макеты и другие наглядные пособия.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

Основная литература

1. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение. Учебное пособие для вузов. – М:Академический проект,2008. – 591с
2. Ямбаев Х.К., Голыгин Н.Х. Геодезическое инструментоведение. Практикум: Учебное пособие для вузов. – М: «ЮКИС»,2005. – 312с: ил.
3. ГОСТ Р53340-2009. Приборы геодезические. Общие технические условия. М:Стандартинформ,2009. 11с

Дополнительная литература

- 1.Захаров А.И., Спиридонов А.И. Нивелиры. Конструкция, сервис, ремонт, эксплуатация. Практическое пособие для вузов. – М:Академический проект; фонд «Мир», 2010. – 205с
2. Маслов А. В., Гордеев А. В., Батраков Ю. Г., «Геодезия».-М.: Недра, 2006.
3. Неумывакин Ю. К. «Практикум по геодезии».-М.: Недра,2007.
4. ГКИНП(ГНТА) 17-195-99 Инструкция по проведению технологической поверки геодезических приборов
5. Р5.50.2.024-2002 ГСИ. Теодолиты и другие геодезические угломерные приборы. Методика поверки.
6. [Р 50.2.023-2002](#) ГСИ. Нивелиры. Методика поверки
7. ГОСТ 11897-94 "Штативы для геодезических приборов. Общие технические требования и методы испытаний".

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

1. Лазарев В.М. Инженерная геодезия: краткий курс лекций учебное пособие / В.М. Лазарев. – Том.гос.архит.-строит.ун-т, 2015. – 118 с.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. 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 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 не критичные 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.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«Геодезическое инструментоведение»

- 1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины
- 2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и планируемые результаты обучения по учебной дисциплине
- 3 Тематическое содержание учебной дисциплины

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

1.1. Целями освоения дисциплины Геодезическое инструментоведение является формирование у слушателя знаний в области инструментоведения, требований к геодезическим приборам, историю развития и связь с другими науками. Изучение устройства геодезического оборудования. Формирует знание по поверке и юстировкам, а так же ремонту геодезического оборудования.

1.2. Задачами освоения дисциплины Геодезическое инструментоведение является формирование у слушателя четкого представления о средствах и методах работы с геодезическим оборудованием, с применением на практике полученных навыков и умений.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ОПК-1 решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	Слушатель будет иметь представление о возникновении проблем и рисков в рабочем процессе при работе с геодезическим оборудованием	Может применить знания о геодезическом оборудовании при инженерно-геодезических изысканиях, оценить точность измерений на основании геометрической сущности прибора	Способен произвести ремонт или юстировку геодезического оборудования при его неисправности при работе с этим оборудованием
ПК-16 использовать специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии, выполнять их исследование, поверки и юстировку	Слушатель имеет представление о геодезических приборах и инструментах и области их применения	Может решить основные задачи геодезии и использовать программно-вычислительные комплексы, геодезические и фотограмметрические приборы и оборудование, проводить их сертификацию и техническое обслуживание. Может применить полученные знания на практике и проанализировать обрабатываемые материалы	Способен подготовить геодезические приборы и оборудование для выполнения геодезических работ, выполнить их техническое обслуживание, провести поверки и юстировку и подготовить их к сертификации

3 Тематическое содержание учебной дисциплины

1 Лекции

1. Предмет и задачи геодезического инструментоведения. Требования к геодезическим приборам. История развития, связь с другими науками. Виды технического обслуживания приборов. Внешний осмотр. Поверки, юстировки и ремонт приборов.
2. Точность измерений. Основные положения и законы геометрической и физической оптики. Оптические детали и системы в геодезических приборах. Отсчетные устройства оптических теодолитов. Определение систематических погрешностей оптического микрометра. Стандартизация и классификация приборов. Метрологическое обеспечение приборов
3. Изучение устройства технического теодолита. Устранение мелких неисправностей, порядок сборки и разборки приборов. Исследование работы компенсатора технических теодолитов
4. Испытания геодезических приборов. Определение цены деления барабана оптического микрометра высокоточного нивелира
5. Основные характеристики оптических приборов и их определение. Отсчетные устройства оптических теодолитов
6. Современные геодезические приборы. Определение погрешностей совмещения вертикальных штрихов шкал.
7. Точные Теодолиты. Исследование эксцентриситета лимба горизонтального круга.
8. Высокоточные теодолиты. Исследование эксцентриситета алидады горизонтального круга.

2 Практические занятия

1. Изучение устройства технического теодолита. Устранение мелких неисправностей, порядок сборки и разборки приборов. Исследование работы компенсатора технических теодолитов
2. Испытания геодезических приборов. Определение цены деления барабана оптического микрометра высокоточного нивелира
3. Основные характеристики оптических приборов и их определение. Отсчетные устройства оптических теодолитов
4. Определение систематических погрешностей оптического микрометра. Исследование оптического центра теодолита
5. Современные геодезические приборы. Определение погрешностей совмещения вертикальных штрихов шкал.
6. Точные Теодолиты. Исследование эксцентриситета лимба горизонтального круга.
7. Высокоточные теодолиты. Исследование эксцентриситета алидады горизонтального круга



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

(подпись) Н.Р. Шадейко

" " 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись) Д.Н. Песцов

" " 2025 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«КАРТОГРАФИЯ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Инженерно-геодезические изыскания в строительстве»

Томск 2025

Составитель старший преподаватель Князева О.Е.
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент _____
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «01» сентября 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	6
2.1 Учебно-тематический план	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	7
3.1 Материально-технические условия реализации программы	7
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	7
3.2.1 Литература.....	7
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	7
3.3 Процедура экзамена	8
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	практические занятия, семинары		РК, РГР, реферат	КР	КП	Зачет	Экзамен
Картография	34	30	10		20	4	+				+

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. - реферат

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

Матрица компетенций дисциплины

Общепрофессиональные компетенции	-
Профессиональные компетенции	ПК-5, ПК-8

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

1. Документирование результатов обработки результатов выполненных измерений в рамках работ по инженерно-геодезическим изысканиям в установленной форме.
2. Организационно-распорядительные документы и методические материалы, касающиеся производства картографических работ.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

1. Создавать и использовать планы и карты традиционными и электронными методами.
2. Оформлять производственно-отчетную документацию и ее хранение.
3. Выполнять координатную привязку, подготавливать растровые картографические материалы для использования в качестве подложки в проектирующих и геоинформационных системах.
4. Выполнять комплекс работ по созданию цифровых планов и карт с использованием растровой подложки.
5. Пользоваться нормативно-технической документацией.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

1. Видов и характеристик материалов, используемых при выполнении картографических работ.
2. Требований, предъявляемых к качеству картографических материалов.
4. Технологии и принципов создания цифровых карт и планов.
5. Методик и принципов работы с топографическими объектами.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разде лов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану		СРС, ч
				Аудиторные занятия, ч		
				лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	
I	Раздел № 1 – Вводная. Предмет и задачи картографии.	1	1	1		
II	Раздел № 2 – Крупномасштабные топографические планы 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500.	12	10	4	6	2
2.1	Тема 2.1 – Назначение топографических планов					
2.2	Тема 2.2 - Содержание топографических планов.					
2.3	Тема 2.3 - Геодезическая основа топографических планов					
III	Раздел № 3 – Общие понятия о цифровых моделях местности	10	9	3	6	1
3.1	Тема 3.1 - Определение цифровых моделей местности					
3.2	Тема 3.2 - Основные этапы автоматизированного картографирования					
3.3	Тема 3.3 - Технология создания цифрового топографического плана					
IV	Раздел № 4 - Программное обеспечение, используемое в крупномасштабном картографировании.	11	10	2	8	1
4.1	Тема 4.1 - Оформление топографических планов в САПР.					
	ИТОГО	34	30	10	20	4

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
аудитория	лекции, практические занятия	Учебные топографические карты. Книга условных знаков. Стенды, плакаты, макеты.
компьютерный класс	практические занятия	Компьютеры, система Moodle, Интернет, Microsoft Office Word, Excel, Блокнот, ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ, ТРАНСФОРМ, НАНОКАД

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

Основная литература:

1. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 / Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. - М.: Недра, 1989.
2. Картавцева Е. Н. Освоение и использование универсальной графической системы AutoCAD в картографии лабораторный практикум: [учебное пособие] Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009.
3. Картавцева, Е. Н. Картография: учебное пособие / Е. Н. Картавцева; Том. гос. архит.-строит. ун-т - Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010.
4. Авлукова, Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.Ф. Авлукова. – Минск: Выш. шк., 2013. – 217 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509235.2>. Право: Учебник / Под ред. И.В. Рукавишниковой, И.Г. Напалковой, А.Н. Позднышова - М.: Юр. Норма, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 384 с.

Дополнительная литература:

1. ГОСТ 28441. – 99 Картография цифровая. Термины и определения
2. ГОСТ Р 51605 – 2000 Карты цифровые топографические. Общие требования
3. ГОСТ Р 51606 – 2000 Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой карто-графической информации
4. ГОСТ Р 51607 – 2000 Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания картографической информации. Общие требования
5. «Классификатор объектов цифровой топографической информации масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000»
6. Семенов, М. Е. Технология производства цифровой модели местности (на примере CredoToporplan): учебное пособие/ М. Е. Семенов. – Томск: Изд-во Том. гос. архит. – строит. ун-та, 2009
7. Агальцов, В.П. Базы данных: в 2 кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Агальцов. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. – 271 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=929256>
8. Блиновская, Я.Ю. Введение в геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Блиновская Я.Ю., Задоя Д. С., 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 112 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550036>

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. 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 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 незначительные 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.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ КАРТОГРАФИЯ

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины:

1.1. Целью освоения дисциплины *Картография* является изучение современных методов и технологий создания, проектирования и использования планов и карт природных (земельных) ресурсов, основных вопросов организации, взаимодействия и функциональных возможностей географических информационных систем. Изучение картографии дает основы работы с топографическими картами, знакомит с перспективами развития топографической науки и производства.

1.2. Задача освоения дисциплины *Картография* состоит в том, чтобы дать слушателям теоретические и практические основы картографии: современную трактовку картографии как науки и техники с учетом новых достижений в области компьютеризации; рассмотреть сущность и свойства карт как моделей, их математическую основу, способов изображения; вопросы генерализации, а также вопросы классификации и анализа карт; картографические источники, систематический обзор и анализ картографических источников с относящимися сюда вопросами теории научной информации.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ПК-5 выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности, обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде	Слушатель будет способен выполнять картометрические определения на картах	Слушатель способен определять элементы математической основы топографических карт и планов	Слушатель способен выполнять генерализацию при составлении топографических карт и планов
ПК-8 соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства	Слушатель будет знать математическую основу топографических карт и планов	Слушатель будет знать правила проектирования условных знаков на топографических картах и планах	Слушатель способен выполнить проектирование, создание и обновление топографических карт и планов

3 Тематическое содержание учебной дисциплины:

Лекции:

1. Вводная. Предмет и задачи картографии.
2. Крупномасштабные топографические планы 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500
 - 2.1 Назначение топографических планов 7
 - 2.2 Содержание топографических планов. Математическая основа карт.
 - 2.3 Геодезическая основа топографических планов
3. Основные этапы автоматизированного картографирования
4. Технология создания цифрового топографического плана
5. Программное обеспечение, используемое в крупномасштабном картографировании

Практические работы:

1. Построение условных знаков для топографических планов масштаба 1:500 с использованием NanoCAD.
2. Вычерчивание участка в NanoCAD по прямоугольным координатам, представленным в Word, Excel, Блокнот.
3. Обработка горизонтальной съемки в программе ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ и NanoCAD
4. Построение цифровой модели ситуации с использованием САПР NanoCAD и ТИМ КРЕДО ТОПОГРАФИЯ. Оформление топографических планов в.
5. Трансформация растровых изображений. Векторизация элементов содержания. Оформление.
6. Построение инженерно-топографического плана промышленной застройки с использованием САПР



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р. Шадейко
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

_____ Д.Н. Песцов
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная геодезия»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«Инженерно-геодезические изыскания в строительстве»

Томск 2025

Составитель старший преподаватель Романескул Н.Б.
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент _____
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «01» сентября 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	4
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.2.2 Методические разработки по дисциплине	7
3.3 Процедура экзамена	7
3.5 Процедура защиты курсового проекта (курсовой работы)	8
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 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
Прикладная геодезия	38	30	10		20	8		+			+

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

Матрица компетенций дисциплины

Общепрофессиональные компетенции	
Профессиональные компетенции	ПК-8, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-14

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

1. Анализ задания работы по инженерно-геодезическим изысканиям для определения свойств работ, подлежащих выполнению ;
2. Определение целей, задач и объема планируемых работ по инженерно-геодезическим изысканиям;
3. Рекогносцировка места выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям для выявления значимых свойств местности и расположенных на изучаемой территории объектов;
4. Формирование (составление) плана-графика выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

1. Производить визуальный осмотр объектов инженерных исследований для соотнесения их с имеющимися данными для этих объектов;
2. Выполнять полевые геодезические работы;
3. Производить специальные геодезические измерения связанных с эксплуатацией поверхности и недр Земли;
4. Выполнять полевое камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку;
5. Осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых геодезических работ в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов;
6. Организовывать и координировать работы по инженерно-геодезическим изысканиям.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

1. Устройство и принципы работы геодезических приборов, порядок методы и средствами производства инженерных изысканий;
2. Виды, функциональные характеристики, правила эксплуатации геодезических приборов, инструментов и систем;

3. Методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений;
4. Особенности поверки и юстировки геодезических инструментов и систем;
5. Техники выполнения полевых и камеральных геодезических работ;
6. Приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ;
7. Методы математической обработки результатов измерений;
8. Методы проведения технических расчетов и камеральной обработки полевых материалов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Всего ауд. ч	По учебному плану с использованием дистанционных образовательных технологий, ч		
			Аудиторные занятия, ч		СРС, час
			лекции	практические занятия	
Раздел №1 –Прикладная геодезия					
1.1	Определение площадей земельных угодий. Составление плана части землепользования по результатам теодолитной съемки и определение площадей земельных угодий.	5	2	3	1
1.2	Аналитический способ определения площадей. Графический способ определения площадей. Механический способ определения площадей. Автоматизированные методы съемок. Определение координат с учетом деформации бумаги.	4	2	2	1
1.3	Понятия об автоматизированных методах топографических съемок. Indor Cad. Построение топографического плана.	4	1	3	1
1.4	Геодезические работы на строительной площадке предприятий. Аналитическое проектирование границ земельных участков методом треугольников. Аналитическое проектирование границ земельных участков методом четырехугольников.	3	1	2	1
1.5	Этапы геодезических работ при строительстве сооружений. Геодезическая подготовка данных для перенесения проекта в натуру. Прямые геодезические угловые засечки. Системы координат Государственного земельного кадастра. Лучевой метод.	4	1	3	1

1.6	Геодезические работы на больших территориях. Обратная геодезическая засечка. Традиционные методы построения государственных геодезических сетей. Снесение координат с вершины знака на землю. Определение координат точек разомкнутого теодолитного хода с координатной привязкой.	3	1	2	1
1.7	Преобразование координатных систем. Комбинированная геодезическая засечка.	4	1	3	1
1.8	Определение положения дополнительных опорных пунктов. Определение обратной засечкой двух точек по двум исходным пунктам. Классификация геодезических опорных сетей. Линейная геодезическая засечка.	3	1	2	1

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
аудитория	лекции, практические занятия	- приборы: теодолиты технические и точные, нивелиры с уровнем и с компенсатором, мерные ленты и рулетки - принадлежности: учебные топографические карты, геодезические транспортиры, масштабные линейки, линейки Дробышева - стенды, плакаты, макеты и другие наглядные пособия.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

Основная литература

1. Подшивалов В.П. Инженерная геодезия: электронный ресурс / В.П. Подшивалов – Минск.: Издательство «Высшая школа», 2014. – 463 с.
2. Грищберг М.А. Геодезия: электронный ресурс / М.А. Грищберг – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2017. – 384 с.
3. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад – Воронеж: гос.аграр.ун-т им. Глинки К.Д., – 2007. – 589 с.
4. Подшивалов В.П., Нестеренок М.С. Инженерная геодезия: учебник / В.П. Подшивалов – Минск : Издательство «Высшая школа», 2014. -463 с. [ORL] <http://znanium.com/bookread2.php?book=509587>

3.2.2 Методические разработки по дисциплине

1. Привязка теодолитных и полигонометрических ходов к стенным знакам и реперам: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.Л. Свинцов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2016. – 30 с.
2. Картограмма земляных работ: методическое указание к лабораторной работе: / Сост. Ю.М. Акумянский. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2009. – 13 с.
3. Вычисление координат точек теодолитного хода, накладка точек по вариантам: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. А.Ф. Канторов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2003. – 43 с.
4. Решение задач по топографической карте: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. А.Ф. Канторов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2003. – 38 с.
5. Масштабы: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.И. Колупаев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2009. – 16 с.
6. Оценка точности положения пункта, определяемого прямой и обратной засечками: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. Н.Г. Березин. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2010. – 20 с.
7. Математическая обработка замкнутого и разомкнутого нивелирных ходов: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. С.Б. Бутина. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2015. – 18 с.
8. Фотографический метод определения экваториальных координат небесных объектов: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. М.Р. Федянин. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2015. – 20 с.
9. Устройство теодолита. Поверки теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.М. Лазарев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 1994. – 26 с.
10. Поверка и юстировка нивелиров технической точности: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.М. Лазарев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 1988. – 15 с.
11. Полигонометрия: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.Л. Свинцов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2015. – 24 с.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. 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 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 не критичные 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.

3.4 Процедура защиты курсового проекта (курсовой работы)

Анализ результатов курсового проектирования проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.

Защита курсового проекта осуществляется в устной форме. Продолжительность защиты, как правило, не превышает 20 минут.

Оценка «отлично» ставится слушателю, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовой проект. При защите и написании работы слушатель продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе раскрыта, раскрыта полностью, все выводы слушатель подтверждены материалами исследования и расчетами.

Оценка «хорошо» ставится слушателю, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью.

Оценка «удовлетворительно» ставится слушателю, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками.

Оценка «неудовлетворительно» ставится слушателю, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Прикладная геодезия»

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

1.1. Целями освоения дисциплины Прикладная геодезия является формирование у слушателя знаний в области геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических инженерных задач при выполнении работ в производственно-технологической, проектно-изыскательной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности при строительстве.

1.2. Задачами освоения дисциплины Прикладная геодезия является формирование у слушателя четкого представления о средствах и методах геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, для решения инженерных задач при выполнении работ в производственно-технологической, проектно-изыскательной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины и планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ПК-10 выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства	Слушатель будет иметь представление о масштабах топографических карт и планов, знать основные понятия, связанные с картой.	Сможет решить основные задачи инженерной практики, решаемые по топографической карте. Будет способен выполнить графические построения на основе обработанных геодезических данных. Сможет применить полученные знания на практике и проанализировать обрабатываемые материалы.	Будет способен, создать планово-высотное основание, произвести съемку участка работ, построить топографический план.
ПК-11 проводить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций	Слушатель будет иметь представление о топографических съемках и о съемках линейно-протяженных объектов. Будет способен выбрать подходящие виды и объемы работ на объектах изысканий.	Будет знать методику выполнения расчетно-графических работ по составлению и оформлению плана теодолитного хода, тахеометрической съемки, нивелирного хода.	Будет способен произвести геодезические работы на больших территориях. Произвести этапы геодезических работ при строительстве сооружений, подготовить данные для перенесения проекта в натуру.

ПК-12 выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку	Слушатель будет иметь представление о современных технологиях геодезических работ при изысканиях, подготовке и выносе проекта в натуру.	Будет знать методику определения положения дополнительных опорных пунктов.	Будет способен составить проект вертикальной планировки строительной площадки.
ПК-14 выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации	Слушатель имеет представление о методах создания геодезической опорной сети при строительстве. Способен выбрать подходящие виды и объемы работ на объектах изысканий.	На основании знания основных методов решения геодезических задач, умеет практически решать производственные задачи, по геодезическому обеспечению создания сложных в инженерном отношении объектов строительства.	Способен создать планово-высотное основание, произвести съемку участка работ, построить топографический план, составить проект вертикальной планировки объектов строительства
ПК-8 соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов	Слушатель будет иметь представление о регламентах и инструкциях по выполнению топографических съемок.	Умеет применить полученные знания для проектирования, изыскания и выноса в натуру объектов строительства.	Способен выполнять работы в производственно-технологической, проектно-изыскательной деятельности

3 Тематическое содержание учебной дисциплины

	Состав дисциплины
Лекции	Определение площадей земельных угодий. Аналитический способ определения площадей. Графический способ определения площадей. Механический способ определения площадей. Автоматизированные методы съемок. Понятия об автоматизированных методах топографических съемок. Геодезические работы на строительной площадке предприятий. Этапы геодезических работ при строительстве сооружений. Геодезическая подготовка данных для перенесения проекта в натуру. Геодезические работы на больших территориях. Системы координат Государственного земельного кадастра. Преобразование координатных систем. Классификация геодезических опорных сетей. Традиционные методы построения государственных геодезических сетей. Геодезическая основа межевания земель. Определение положения дополнительных опорных пунктов. Прямые геодезические угловые засечки. Обратная геодезическая засечка. Комбинированная геодезическая засечка. Определение обратной засечкой двух точек по двум исходным пунктам. Линейная геодезическая засечка. Лучевой метод. Снесение координат с вершины знака на землю.
Лабораторные	Аналитический способ определения площадей. Графический способ определения площадей. Определение координат с учетом деформации бумаги. Построение топографического плана. Составление плана части землепользования по результатам теодолитной съемки и определение площадей земельных угодий. Аналитическое проектирование границ земельных участков методом треугольников. Аналитическое проектирование границ земельных участков методом четырехугольников. Прямые геодезические угловые засечки. Задача Потенота. Комбинированная геодезическая засечка. Задача Ганзена. Линейная геодезическая засечка. Лучевой метод. Снесение координат с вершины знака на землю. Определение координат точек разомкнутого теодолитного хода с координатной привязкой. Построение проектного угла. Построение проектной линии. Вынесение на местность точки с проектной отметкой.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

Институт непрерывного образования

СОГЛАСОВАНО
Директор ИНО

_____ Н.Р. Шадейко
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Д.Н. Песцов
(подпись)

" ____ " _____ 2025 г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОДЕЗИИ
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«Инженерно-геодезические изыскания в строительстве»

Томск 2025

Составитель Лазарев В.М.
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Рецензент _____
(Должность, Ф.И.О., подпись)

Введена в действие с «01» сентября 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1 Учебный план	4
1.2 Планируемые результаты обучения	Ошибка! Закладка не определена.
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	5
2.1 Учебно-тематический план	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
3.1 Материально-технические условия реализации программы	6
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы	6
3.2.1 Литература	6
3.3 Процедура экзамена	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	8

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1 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
Спутниковые технологии в геодезии	22	22	12		10		+				+

*КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, РК – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, реф. - реферат

1.2 Планируемые результаты обучения

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими профессиональными компетенциями:

Матрица компетенций дисциплины

Общепрофессиональные компетенции	-
Профессиональные компетенции	ПК-1, ПК-2, ПК-6

Слушатель программы переподготовки будет способен осуществлять следующие трудовые действия:

1. Анализ задания на работы по инженерно-геодезическим изысканиям для определения свойств работ, подлежащих выполнению.
2. Сбор информации по объекту работ и (или) изучаемой территории для выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям.
3. Проверка работоспособности, исправности измерительных приборов и систем для выполнения измерений.
4. Настройка измерительных приборов и систем для выполнения измерений для работ по инженерно-геодезическим изысканиям.
5. Выполнение измерений в соответствии с заданием и программой выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям.
6. Производство вычислений и расчетов в соответствии с выбранной предварительной методикой обработки полученных результатов в рамках работ по инженерно-геодезическим изысканиям.
7. Оценка качества, полноты и точности результатов измерений на основании произведенных вычислений и расчетов.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми умениями:

1. Использовать информационно-коммуникационные технологии в сфере инженерно-геодезических изысканий.
2. Определять методы, средства и ресурсы для выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям, осуществлять корректировку и детализацию таких методов, средств и ресурсов.
3. Выполнять полевые геодезические работы.
4. Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей.

5. Производить специальные геодезические измерения, связанные с эксплуатацией поверхности и недр Земли.
6. Использовать современные технологии определения местоположения на основе спутниковой навигации.
7. Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ.
8. Анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений.

Слушатель программы переподготовки будет обладать следующими необходимыми знаниями:

1. Устройство и принципы работы геодезических приборов и систем.
2. Современные технологии геодезических работ при инженерных изысканиях.
3. Порядок, методы и средства производства инженерных изысканий.
4. Программное обеспечение, средства компьютерной техники и средства автоматизации работ, используемые в инженерно-геодезических изысканиях.
5. Виды, функциональные характеристики, правила эксплуатации геодезических приборов, инструментов и систем.
6. Алгоритмы математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ.
7. Приемы устранения причин брака и грубых ошибок измерений.
8. Приемы контроля результатов полевых и камеральных геодезических работ.
9. Требования нормативных правовых, технических актов и документов к геодезическим работам и их результатам

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Общая трудоемкость, ч	Всего ауд. ч	По учебному плану	
				Аудиторные занятия, ч	
				лекции	практические занятия
1	2	3	4	5	6
I	Раздел №1 – Роль спутниковых технологий в геодезическом производстве.	2	2	2	-
1.1	Тема 1.1 – Развитие методов GPS ГЛОНАСС измерений. Геоцентрические системы координат. Небесные системы координат.				
1.2	Тема 1.2 – Системы координат и времени в спутниковых технологиях Определение координатных систем Международная небесная система отсчета ICRF.				
II	Раздел №2 – Земные геоцентрические системы координат. Движение полюса Земли. Центр масс Земли	2	2	2	-
2.1	Тема 2.1 – Прямоугольные и геодезические общеземные системы координат. Связь координат в общеземной и истинной небесной системе				
2.2	Тема 2.2 - Реализация общеземных систем координат. Общеземной эллипсоид GRS80. Система координат ПЗ-90. Система WGS-84. Системы отсчета ITRS и отсчетные основы ITRS. Другие отчетные основы.				

III	Раздел №3 – Топоцентрическая система координат.	2	2	2	-
3.1	Тема 3.1 – Связь между земными системами координат. Преобразование прямоугольных координат. Связь геодезических координат.				
3.2	Тема 3.2 – Возмущенное движение искусственных спутников Земли. Обеспечение эфемеридами спутников СРНС. Информационно-техническое дополнение для GPS и ГЛОНАСС.				
IV	Раздел № 4 - Спутниковая аппаратура. Спутниковые приемники.	2	2	2	-
4.1	Тема 4.1 - Хранение времени в спутниковых технологиях. Спутниковая геодезическая аппаратура. Влияние среды распространения на сигналы СРНС. Среда распространения и ее влияние на радиосигналы.				
4.2	Тема 4.2 - Влияние ионосферы на параметры наблюдений. Влияние тропосферы на параметры наблюдений. Многопутность.				
V	Раздел № 5 - Относительное позиционирование.	8	8	2	6
5.1	Тема 5.1 - Статистическое относительное позиционирование. Кинематическое относительное позиционирование.				
5.2	Тема 5.2 - Кинематическое относительное позиционирование. Статистическая инициализация Кинематическая инициализация.				
VI	Раздел № 6 - Технология проведения полевых работ.	6	6	2	4
6.1	Тема 6.1 Проект построения геодезической сети. Рекогносцировка сети и закладка - центров.				
6.2	Тема 6.2 - Планирование доступности спутников. Режимы спутниковых измерений Обработка результатов измерений в ПО Pinnacle. Различные методики измерений				
	ИТОГО	22	22	12	10

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
аудитория	лекции, практические занятия	Комплект GPS – аппаратуры
компьютерный класс	практические занятия	Интернет, Microsoft Office Word, 2010, ПО Pinnacle

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

3.2.1 Литература

Основная литература

1. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии / Том 1 К.М. Антонович. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 334с.
2. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии / Том 2 К.М. Антонович. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 360с.

Дополнительная литература

1. Курочкин Л.Е. Анализ и обработка навигационных измерений: учеб. Пособие – Л.Е. Курочкин. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017.-128 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=858456>
2. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия: учебное пособие для вузов / Г.Г. Поклад – Воронеж: гос.аграр.ун-т им. Глинки К.Д., – 2007. – 589 с.

Инструкции

1. ГКИНП (ОПТА)-02-262-02 "Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS", М.: ЦНИИГАиК, 2002г.

Периодические издания:

1. Журнал «Геодезия и картография»
2. Журнал «Геопрофи»

Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет».

1. <http://www.tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/> НТБ ТГАСУ.
2. <http://www.consultant.ru> справочная правовая система Консультант Плюс.

3.3 Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. 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 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 незначительные 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.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОДЕЗИИ

1 Цели и задачи изучения учебной дисциплины

1. 1. Целями освоения дисциплины Спутниковые технологии в геодезии является формирование у студентов знаний в области геодезических работ с использованием GPS-оборудования при создании геодезического обоснования, при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических инженерных задач при выполнении работ в земельно-кадастровой деятельности, о методах определения координат по наблюдения спутников навигационными системами, о системах координат и системах времени, познакомить студентов с современными спутниковыми методами для решения задач по созданию высокоточных геодезических сетей и решению задач пространственной геодезии.

1. 2. Задачами освоения дисциплины Спутниковые технологии в геодезии является формирование у студента навыков работы с GPS/ГЛОНАСС – приемниками для решения инженерных задач при землеустройстве и кадастровых работах в производственно-технологической деятельности.

2 Содержание компетенций, формируемых при изучении учебной дисциплины, планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Компетенции	Уровни освоения		
	1 (запоминание и понимание)	2 (применение и анализ)	3 (оценка и создание)
ПК-1 способен использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей	Студент будет иметь представление о современных методах геодезической съемки с применением GPS-оборудования, а также методах ее обработки в различных программных комплексах.	Сможет составить план работ при съемке с применением GPS-оборудования: от подготовительных работ до получения конечного результата, может создать съемочное обоснование и выполнить съемку ситуации и рельефа.	Будет способен оценить качество выполненных работ.
ПК-2 выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений	Студент способен выполнить предобработку полученных результатов измерений	Студент способен проанализировать и устранить причины грубых ошибок измерений	Способен выполнить оценку качества полевых работ
ПК-6 использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов	Студент способен подобрать необходимое программное обеспечение	Способен произвести обработку полученных данных	Способен выполнить оценку качества полевых работ

топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ			
--	--	--	--

4 Тематическое содержание учебной дисциплины

Лекции:

Роль спутниковых технологий в геодезическом производстве.

Развитие методов GPS ГЛОНАСС измерений. Геоцентрические системы координат. Небесные системы координат.

Системы координат и времени в спутниковых технологиях Определение координатных систем Международная небесная система отсчета ICRF.

Земные геоцентрические системы координат. Движение полюса Земли. Центр масс Земли

Прямоугольные и геодезические общеземные системы координат. Связь координат в общеземной и истинной небесной системе

Реализация общеземных систем координат. Общеземной эллипсоид GRS80. Система координат ПЗ-90. Система WGS-84. Системы отсчета ITRS и отсчетные основы ITRS. Другие отчетные основы.

Топоцентрическая система координат.

Связь между земными системами координат. Преобразование прямоугольных координат. Связь геодезических координат.

Возмущенное движение искусственных спутников Земли. Обеспечение эфемеридами спутников СРНС. Информационно-техническое дополнение для GPS и ГЛОНАСС.

Спутниковая аппаратура. Спутниковые приемники.

Хранение времени в спутниковых технологиях. Спутниковая геодезическая аппаратура. Влияние среды распространения на сигналы СРНС. Среда распространения и ее влияние на радиосигналы.

Влияние ионосферы на параметры наблюдений Влияние тропосферы на параметры наблюдений. Многопутность.

Относительное позиционирование.

Статистическое относительное позиционирование. Кинематическое относительное позиционирование.

Кинематическое относительное позиционирование. Статистическая инициализация Кинематическая инициализация.

Технология проведения полевых работ.

Проект построения геодезической сети. Рекогносцировка сети и закладка - центров.

Планирование доступности спутников. Режимы спутниковых измерений Обработка результатов измерений в ПО Pinnacle. Различные методики измерений

Практические работы

1. Развитие съёмочного обоснования с применением спутниковой аппаратуры в режиме «статика». Обработка данных.
2. Съёмка ситуации и рельефа в режиме RTK. Обработка данных.