

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Власов Виктор Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 12.09.2025 11:26:14
Уникальный программный ключ:
8795a197730b330f78fcc17d11d0d0f5d67d6481b485d466cd11d51a01989

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения
высшего образования
«Томский государственный архитектурно-строительный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Д.Н. Песцов
«___» _____ 2025 г.

**ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

«Инженерно-геодезические изыскания в строительстве»

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы – приобретение слушателями новых профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности для выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям, включая получение результатов таких изысканий для использования в градостроительной деятельности.

Содержание программы разработано с учетом профессионального стандарта «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий» (утв. приказом от 07 июня 2016 г. № 286н Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации).

Программа является преемственной к основной образовательной программе среднего профессионального образования по специальности 21.02.08 – Прикладная геодезия (утв. приказом от 12 мая 2014 г. № 489 Приказом Минобрнауки России).

1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки для выполнения нового вида профессиональной деятельности «Инженерно-геодезические изыскания в строительстве» включает - получение измерительной, пространственной информации о поверхности Земли; отображение поверхности Земли или отдельных ее территорий на планах и картах; организация и осуществление работ по сбору топографо-геодезических данных на территории регионов Российской Федерации.

Объектами профессиональной деятельности являются поверхность Земли; территориальные и административные образования; искусственные и естественные объекты на поверхности и внутри Земли, а также околоземное космическое пространство.

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

- выполнение топографических съемок, графического и цифрового оформления их результатов;
- проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений.

1.3. Требования к результатам освоения программы

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

производственно-технологическая деятельность:

- организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество (ОПК-1);

-решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях (ОПК-2);

- осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития (ОПК-3);

- использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности (ОПК-4);

- способен использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей (ПК-1);

- выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений (ПК-2);

- осуществлять самостоятельный контроль результатов полевых и камеральных геодезических работ в соответствии с требованиями действующих нормативных документов (ПК-3);

- использовать современные технологии получения полевой топографо-геодезической информации для картографирования территории страны и обновления существующего картографического фонда, включая геоинформационные и аэрокосмические технологии (ПК-4);

- выполнять полевые и камеральные работы по топографическим съемкам местности, обновлению и созданию оригиналов топографических планов и карт в графическом и цифровом виде (ПК-5);

- использовать компьютерные и спутниковые технологии для автоматизации полевых измерений и создания оригиналов топографических планов, осваивать инновационные методы топографических работ (ПК-6);

- собирать, систематизировать и анализировать топографо-геодезическую информацию для разработки проектов съемочных работ (ПК-7);

- соблюдать требования технических регламентов и инструкций по выполнению топографических съемок и камеральному оформлению оригиналов топографических планов (ПК-8);

- выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства (ПК-9);

- выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства (ПК-10);

- проводить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций (ПК-11);

- выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку (ПК-12);

- участвовать в разработке и осуществлении проектов производства геодезических работ в строительстве (ПК-13);

- выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации (ПК-14);

- выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительного-монтажных работ(ПК-15);

- 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 (ПК-16);

- выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами (ПК-17).

Матрица компетенций

Название дисциплин (модулей)	Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3
Картография			
Геодезия	+		
Геодезическое инструментоведение	+		
Географические информационные системы			
Прикладная геодезия			
Автоматизация топогеодезических работ		+	+
Спутниковые технологии в геодезии			
Геодезическое сопровождение производственных процессов			

Название дисциплин (модулей)	Профессиональные компетенции (ПК)																
	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17
Картография					+			+									
Геодезия		+	+					+									
Геодезическое инструментоведение																+	
Географические информационные системы				+													
Прикладная геодезия								+		+	+	+		+			
Автоматизация топогеодезических работ																	
Спутниковые технологии в геодезии	+	+				+											
Геодезическое сопровождение производственных процессов							+		+				+		+		+

1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

Лица, желающие поступить в Университет на программу профессиональной переподготовки «Инженерно-геодезические изыскания в строительстве», должны иметь высшее образование или среднее профессиональное образование.

Наличие указанного уровня образования должно подтверждаться документом государственного образца.

1.5. Трудоемкость обучения 256 часов (224 часа аудиторной работы и 32 часа самостоятельной работы слушателей), в том числе 10 часов на подготовку и защиту выпускной работы.

1.6. Форма обучения – без отрыва от работы.

1.7. Режим занятий - восемь часов в неделю аудиторная работа и не более 10 часов в неделю самостоятельная работа слушателя, таким образом, максимальная учебная нагрузка составляет 18 часов в неделю.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Наименование дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Всего, ауд. час.	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Текущий контроль*, (шт.)			Промежуточная аттестация	
			лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинар		РК, РГР, реф.	КР	КП	Зачет	Экзамен
Картография	34	30	10		20	4	+				+
Геодезия	36	36	10		26		+				+
Геодезическое инструментоведение	38	38	10		28		+				+
Географические информационные системы	24	24	12		12		+				+
Прикладная геодезия	38	30	10		20	8		+			+
Автоматизация топогеодезических работ	24	20	8		12	4	+				+
Спутниковые технологии в геодезии	22	22	12		10		+				+
Геодезическое сопровождение производственных процессов	30	24	8		16	6		+			+
Итоговая аттестация	10					10					ВАР
Итого	256	224	80		144	32					

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

2.2. Дисциплинарное содержание программы

Картография

Лекции

1. Вводная. Предмет и задачи картографии.
2. Крупномасштабные топографические планы 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000, 1:500.
3. Назначение топографических планов

4. Содержание топографических планов.
5. Геодезическая основа топографических планов.
6. Общие понятия о цифровых моделях местности.
7. Определение цифровых моделей местности.
8. Основные этапы автоматизированного картографирования.
9. Технология создания цифрового топографического плана.
10. Программное обеспечение, используемое в крупномасштабном картографировании.
11. Оформление топографических планов в САПР.

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

Геодезия

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.
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
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.

Геодезическое инструментоведение

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.

Практические

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 центрира 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.

Географические информационные системы

Тематическое содержание учебной дисциплины

Лекции

1. Основные понятия общей геоинформатики. Взаимосвязь информатики и геоинформатики. Взаимодействие геоинформатики с науками о Земле и обществе. Определение и задачи геоинформатики
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).
3. Позиционная и семантическая составляющая пространственных данных. Модели пространственных данных: векторная, векторно-топологическая, растровая.
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.
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.
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.
7. Основы интеграции пространственных данных в ГИС. Понятие об открытых системах. Проблемы интеграции пространственных данных и технологий.

Лабораторные

1. Понятие о геоинформационных системах.
2. Структуры и модели данных.
3. Привязка растров. Алгоритмы привязки. Метод интерполяции. Сжатие. Порядок действий для привязки карты. Привязка топокарт по координатам.
4. Анализ пространственных данных.
5. Начало работы с Веб ГИС. Веб ГИС: описание и возможности. Работа с интернет-сервисами открытых пространственных данных.

Прикладная геодезия

Лекции

1. Определение площадей земельных угодий. Аналитический способ определения площадей. Графический способ определения площадей. Механический способ определения площадей.
2. Автоматизированные методы съемок. Понятия об автоматизированных методах топографических съемок.
3. Геодезические работы на строительной площадке предприятий. Этапы геодезических работ при строительстве сооружений.
4. Геодезическая подготовка данных для перенесения проекта в натуру. Геодезические работы на больших территориях. Системы координат Государственного земельного кадастра.
5. Преобразование координатных систем. Классификация геодезических опорных сетей. Традиционные методы построения государственных геодезических сетей. Геодезическая основа межевания земель.
6. Определение положения дополнительных опорных пунктов. Прямые геодезические угловые засечки. Обратная геодезическая засечка. Комбинированная геодезическая засечка.
7. Определение обратной засечкой двух точек по двум исходным пунктам. Линейная геодезическая засечка. Лучевой метод. Снесение координат с вершины знака на землю.

Лабораторные

1. Аналитический способ определения площадей. Графический способ определения площадей.
2. Определение координат с учетом деформации бумаги. Построение топографического плана.
3. Составление плана части землепользования по результатам теодолитной съемки и определение площадей земельных угодий.
4. Аналитическое проектирование границ земельных участков методом треугольников. Аналитическое проектирование границ земельных участков методом четырехугольников.
5. Прямые геодезические угловые засечки. Задача Потенота. Комбинированная геодезическая засечка. Задача Ганзена. Линейная геодезическая засечка.
6. Лучевой метод. Снесение координат с вершины знака на землю. Определение координат точек разомкнутого теодолитного хода с координатной привязкой. Построение проектного угла.
7. Построение проектной линии. Вынесение на местность точки с проектной отметкой.

Автоматизация топогеодезических работ

Лекции

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

Практические

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.

Спутниковые технологии в геодезии

Лекции:

1. Роль спутниковых технологий в геодезическом производстве.
2. Развитие методов GPS ГЛОНАСС измерений. Геоцентрические системы координат. Небесные системы координат.
3. Системы координат и времени в спутниковых технологиях. Определение координатных систем Международная небесная система отсчета ICRF.
4. Земные геоцентрические системы координат. Движение полюса Земли. Центр масс Земли.
5. Прямоугольные и геодезические общеземные системы координат. Связь координат в общеземной и истинной небесной системе.
6. Реализация общеземных систем координат. Общеземной эллипсоид GRS80. Система координат ПЗ-90. Система WGS-84. Системы отсчета ITRS и отчетные основы ITRS. Другие отчетные основы.
7. Топоцентрическая система координат.
8. Связь между земными системами координат. Преобразование прямоугольных координат. Связь геодезических координат.
9. Возмущенное движение искусственных спутников Земли. Обеспечение эфемеридами спутников СРНС. Информационно-техническое дополнение для GPS и ГЛОНАСС.
10. Спутниковая аппаратура. Спутниковые приемники.
11. Хранение времени в спутниковых технологиях. Спутниковая геодезическая аппаратура. Влияние среды распространения на сигналы СРНС. Среда распространения и ее влияние на радиосигналы.
12. Влияние ионосферы на параметры наблюдений. Влияние тропосферы на параметры наблюдений. Многопутность.
13. Относительное позиционирование. Статистическое относительное позиционирование. Кинематическое относительное позиционирование.
14. Кинематическое относительное позиционирование. Статистическая инициализация Кинематическая инициализация.

15. Технология проведения полевых работ. Проект построения геодезической сети. Рекогносцировка сети и закладка - центров.
16. Планирование доступности спутников. Режимы спутниковых измерений. Обработка результатов измерений в ПО Pinnacle. Различные методики измерений.

Практические работы

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

Геодезическое сопровождение производственных процессов

Лекции

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.
2. Измерение углов способом круговых приемов. Обработка журнала измерения углов.
3. Привязка точек к тройным системам ственных знаков.
4. Нивелир АТ-20D, поверки, юстировки, измерение превышений. Нивелирование IV класса. Обработка журнала нивелирования.
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.
6. Наблюдения за осадками сооружений. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Геодезическое обследование вертикальных стальных резервуаров.
7. ПО IndorCad. Функциональные возможности. Область применения.

Практические работы

1. Поверки теодолита ТЕО5.
2. Измерение углов способом круговых приемов.
3. Привязка точек к тройным системам ственных знаков.
4. Устройство нивелиров АТ-20D, поверки нивелиров АТ-20D. Измерение превышений.
5. Нивелирование IV класса. Обработка журнала нивелирования.
6. Наблюдение за деформациями сооружений геодезическими методами
7. Анализ ЦМП в программе IndorCad (зоны затопления, зоны водосбора).

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.
компьютерный класс	практические занятия	Компьютеры, Интернет, Microsoft Office Word, 2010, IndorCad, Credo_Dat, Credo-Topoplan, Pinnacle, NextGis

3.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Картография

Основная 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 картографической 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>

Геодезия

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.

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.

Геодезическое инструментоведение

Основная литература

1. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение. Учебное пособие для вузов. – М: Академический проект, 2008. – 591 с
2. Ямбаев Х.К., Голыгин Н.Х. Геодезическое инструментоведение. Практикум: Учебное пособие для вузов. – М: «ЮКИС», 2005. – 312 с: ил.
3. ГОСТ Р 53340-2009. Приборы геодезические. Общие технические условия. М:Стандартинформ, 2009. 11 с

Дополнительная литература

1. Захаров А.И., Спиридонов А.И. Нивелиры. Конструкция, сервис, ремонт, эксплуатация. Практическое пособие для вузов. – М: Академический проект; фонд «Мир», 2010. – 205 с
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. Р 5.50.2.024-2002 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".

Географические информационные системы

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>

Прикладная геодезия

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>

Автоматизация топогеодезических работ

Основная 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.

Спутниковые технологии в геодезии

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»

Геодезическое сопровождение производственных процессов

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»

4.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Требования к зачету

Критерии оценивания результатов обучения	
«Не зачтено»	«Зачтено»
Отсутствие навыков	Успешно владеет базовыми навыками по содержанию дисциплины, приводит примеры из собственной профессиональной деятельности, использует различные ресурсы при подготовке к вопросу.
Отсутствие умений	Успешно на практике показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий.
Отсутствие знаний	Сформированы знания базовых понятий, принципов и методов. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры.

Требования к экзамену

Критерии оценивания результатов обучения	
«Отлично»	Успешно владеет базовыми навыками по содержанию дисциплины, приводит примеры из собственной профессиональной деятельности, использует различные ресурсы при подготовке к вопросу.
«Хорошо»	Успешно владеет базовыми навыками по содержанию дисциплины; не может привлечь собственный опыт; использует только один-два ресурса при подготовке к вопросу.
«Удовлетворительно»	Не владеет базовыми навыками по содержанию дисциплины, затрудняется привести примеры из профессиональной образовательной практики; не использует ресурсы при подготовке к вопросу.
«Неудовлетворительно»	Не сформированы научные знания базовых понятий изучаемой дисциплины. Не приводит примеры из теоретического материала. Не может привлечь ресурсы (СМИ, периодические издания, Интернет-ресурсы, учебники и учебные пособия) при подготовке к вопросу.

5. ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вид итоговой аттестации – итоговый (междисциплинарный) экзамен.

Требования к проведению итогового (междисциплинарного) экзамена представлены в Положении об итоговой аттестации слушателей, обучающихся по дополнительным профессиональным программам.

Перечень вопросов к итоговому (междисциплинарному экзамену)

1. Общие сведения о геодезии. Определение положение точек на земной поверхности. Системы координат, применяемые в геодезии.
2. Ориентирование линий. Масштабы. План и карта. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах.
3. Теодолит технической точности, его устройство. Поверки теодолита. Методы измерения горизонтальных углов и углов наклона.
4. Теодолитный ход, полевые и камеральные работы.
5. Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды геодезических сетей: плановые и высотные. Принципы и методы построения геодезических сетей.
6. Нивелирование. Сущности, виды и назначение нивелирования. Способы определения превышений.
7. Классификация нивелиров. Устройство и поверки нивелира. Сущность и способы геометрического нивелирования. Нивелирование вперед. Горизонт инструмента.

8. Тахеометрическая съемка. Сущность тахеометрической съемки. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Работа на станции тахеометрической съемки. Абрис. Камеральная обработка полевых измерений.
9. Предмет и задачи картографии. Классификация карт. Функции карт.
10. Математическая основа карт. Геодезические элементы карты, масштаб, картографическая проекция
11. Автоматизированные методы съемок. Понятия об автоматизированных методах топографических съемок.
12. Геодезическая подготовка данных для перенесения проекта в натуру.
13. Виды инженерных изысканий. Назначение и методы создания геодезического обоснования. Схема построения геодезического обоснования.
14. Программный комплекс IndorCad. Особенности, сфера применения. Цифровая модель местности. Цифровая модель рельефа. Растровые и векторные модели данных.
15. Развитие методов GPS ГЛОНАСС измерений. Геоцентрические системы координат. Небесные системы координат.
16. Системы координат и времени в спутниковых технологиях. Определение координатных систем Международная небесная система отсчета ICRF.
17. Земные геоцентрические системы координат. Движение полюса Земли. Центр масс Земли.
18. Прямоугольные и геодезические общеземные системы координат. Связь координат в общеземной и истинной небесной системе.
19. Реализация общеземных систем координат. Общеземной эллипсоид GRS80. Система координат ПЗ-90. Система WGS-84. Системы отсчета ITRS и отчетные основы ITRS. Другие отчетные основы.
20. Топоцентрическая система координат.
21. Связь между земными системами координат. Преобразование прямоугольных координат. Связь геодезических координат.
- Относительное позиционирование. Статистическое относительное позиционирование. Кинематическое относительное позиционирование.
22. Кинематическое относительное позиционирование. Статистическая инициализация Кинематическая инициализация.
23. Технология проведения полевых работ. Проект построения геодезической сети. Рекогносцировка сети и закладка - центров.
24. Наблюдения за осадками сооружений. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Геодезическое обследование вертикальных стальных резервуаров.

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

26. Обзор современного программного обеспечения ГИС.

27. Аэрофотосъемочные работы. Носители. Типы АФА. Приборы входящие в комплект аэрофотосъемочного оборудования. Технология аэрофотосъемочных работ.

28. Определение превышений точек местности по стереопаре. Дешифрирование аэрофотоснимков. Космическое зондирование фотограмметрическими методами. Особенности космофотоснимков.

29. Теория одиночного снимка. Снимок – центральная проекция. Элементы центральной проекции. Формулы связи элементов наклонного аэрофотоснимка.

30. Теория стереопары снимков. Стереоскопический эффект. Стереоскопическая съемка. Способы стереоскопического наблюдения снимков. Стереоскоп. Поперечный и продольный параллаксы точек снимка.

6. СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

ст. преподаватель Романескул Н.Б.

к.т.н., доцент Лазарев В.М.

ст. преподаватель Князева О.Е.