

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного факультета

/В.Л. Тюнин/

21 февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и технологии сбора и обработки геопространственных
данных»

Направление подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Программа Геоинформационное обеспечение устойчивого развития
территорий

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы _____ Н.Б. Хахулина

Заведующий кафедрой
Кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии _____ Н.И. Трухина

Руководитель ОПОП _____ Ю.С. Нетребина

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

получение общих и специальных знаний в области современных методов, технологий и средств сбора геопространственной информации.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение современных средств измерений и сбора геопространственных данных;
- получение навыка работы по сбору и обработке геопространственной информации;
- анализ и применение геопространственных данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методы и технологии сбора и обработки геопространственных данных» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы и технологии сбора и обработки геопространственных данных» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен разрабатывать технологии создания тематических информационных продуктов и оказания услуг на основе использования данных ДЗЗ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	знать методы сбора, обработки и синтеза геопространственной информации
	уметь обрабатывать и анализировать геопространственные данные
	владеть навыком сбора и представления геоданных для решения задач профессиональной деятельности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы и технологии сбора и обработки геопространственных данных» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	64	64
В том числе:		
Лекции	16	16

Практические занятия (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	44	44
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	14	14
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	90	90
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Геопространственные данные.	Введение. Понятие геопространственные данные	4	4	-	6	14
2	Наземные традиционные методы сбора геопространственных данных	Электронная тахеометрия. Линейно-угловые построения. Нивелирование. Виды наземных съемок.	4	4	4	6	18
3	ГНСС технологии	Общие принципы спутниковых измерений. Методы и режима сбора данных с помощью спутниковых приемников.	2	6	2	8	18
4	Технологии лазерного сканирования	Устройство и принцип работы лазерных сканеров. Виды и применение. Результаты лазерного сканирования.	2	6	2	8	18
5	Получение геоданных с БПЛА	Устройство и принцип работы БПЛА. Виды съемок с БПЛА. Навесное оборудование.	2	6	4	8	20
6	Программы для обработки геопространственных данных	Обзор программ для обработки данных, полученных с электронного тахеометра и нивелира. Программы для обработки ГНСС измерений. Программы для работы с облаком точек и аэрофотоснимками	2	6	4	8	20

Итого							
			16	32	16	44	108
заочная форма обучения							
№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Геопространственные данные.	Введение. Понятие геопространственные данные	2	-	-	14	16
2	Наземные традиционные методы сбора геопространственных данных	Электронная тахеометрия. Линейно-угловые построения. Нивелирование. Виды наземных съемок.	2	-	2	14	18
3	ГНСС технологии	Общие принципы спутниковых измерений. Методы и режима сбора данных с помощью спутниковых приемников.	-	-	-	16	16
4	Технологии лазерного сканирования	Устройство и принцип работы лазерных сканеров. Виды и применение. Результаты лазерного сканирования.	-	2	-	16	18
5	Получение геоданных с БПЛА	Устройство и принцип работы БПЛА. Виды съемок с БПЛА. Навесное оборудование.	-	2	2	15	17
6	Программы для обработки геопространственных данных	Обзор программ для обработки данных, полученных с электронного тахеометра и нивелира. Программы для обработки ГНСС измерений. Программы для работы с облаком точек и аэрофотоснимками	-	2	-	15	17
Итого			4	6	4	90	104

5.2 Перечень лабораторных работ

Работа с электронным тахеометром

Работа с нивелиром

Устройство БПЛА

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 2 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Сравнение технологии лазерного сканирования и БПЛА для сбора геопространственных данных»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Сравнение и анализ существующих методов сбора геопространственных данных;

- Выбор оптимального метода для решения определенных задач в геодезии, кадастре и строительстве;

- Расчет стоимости выполнения работ разными методами и технологиями.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	знать методы сбора, обработки и синтеза геопространственной информации	Устный опрос по теме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь обрабатывать и анализировать геопространственные данные	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыком сбора и представления геоданных для решения задач профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	знать методы сбора, обработки и синтеза геопространственной информации	Устный опрос по теме	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь обрабатывать и анализировать геопространственные данные	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыком сбора и представления геоданных для решения задач профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какой прибор используется для определения горизонтальных углов?

а) Теодолит б) Нивелир в) Тахеометр г) Компас

2. Какой метод применяется для получения точных измерений высот на местности? а) Нивелирование б) Геодезическая съемка в) Аэрофотосъемка г) Лазерное сканирование

3. Какой инструмент используется для измерения расстояний в маркшейдерии? а) Лазерный дальномер б) Теодолит в) Акустический измеритель г) Тахеометр

4. Какой метод используется для определения точного положения объектов на местности? а) GPS-измерения б) Геодезическая съемка в) Аэрофотосъемка г) Все перечисленные

5. Какой прибор позволяет измерить угол наклона склона или сооружения? а) Теодолит б) Нивелир в) Инклинометр г) Угломер

6. Какой метод применяется для анализа грунтовых условий на строительной площадке? а) Бурение б) Георадар в) Лабораторные испытания г) Все перечисленные

7. Какой прибор используется для определения координат точек на земле с помощью спутниковых систем? а) Компас б) GPS-приемник в) Теодолит г) Лазерный дальномер

8. Какой метод используется для создания топографических карт на основе полевых данных? а) Аэрофотосъемка б) Геодезическая съемка в) Лазерное сканирование г) Все перечисленные

9. Какой метод применяется для определения состава грунта и его свойств? а) Геофизическое зондирование б) Лабораторные испытания в) Бурение г) Все перечисленные

10. Какой прибор используется для точного измерения углов и расстояний при строительстве? а) Теодолит б) Нивелир в) Тахеометр г) Лазерный дальномер

11. Какой метод применяется для контроля точности выполненных измерений? а) Полевой контроль б) Лабораторные испытания в) Визуальная проверка г) Все перечисленные

12. Какой прибор позволяет измерить вертикальное расстояние между двумя точками? а) Теодолит б) Нивелир в) Тахеометр г) Альтиметр

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Инструкция: Выберите один правильный ответ из предложенных вариантов.

1. Какой из перечисленных видов лазерного сканирования НЕ применяется в геодезии и кадастре? а) Наземное лазерное сканирование (НЛС). б) Мобильное лазерное сканирование (МЛС). в) Медицинское лазерное сканирование.

2. Какое лазерное сканирование наиболее подходит для создания высокодетализированных трехмерных моделей зданий и сооружений? а) Воздушное лазерное сканирование (ВЛС). б) Наземное лазерное сканирование (НЛС). в) Мобильное лазерное сканирование (МЛС).

3. Какой вид сканирования используется для создания цифровых

моделей рельефа (ЦМР) на больших территориях? а) Наземное лазерное сканирование (НЛС). б) Мобильное лазерное сканирование (МЛС). в) Воздушное лазерное сканирование (ВЛС).

4. В чём преимущество мобильного лазерного сканирования перед другими видами? а) Наивысшая точность измерений. б) Высокая скорость сбора данных. в) Возможность сканирования в труднодоступных местах.

5. Для чего используется лазерное сканирование в кадастровых работах? а) Только для создания трехмерных моделей. б) Для определения границ земельных участков и создания кадастровых планов. в) Только для определения высотных отметок.

6. Какое устройство обычно входит в состав мобильной лазерной сканирующей системы? а) Только лазерный сканер. б) Лазерный сканер, GNSS-приемник и инерциальная измерительная система (IMU). в) Только GNSS-приемник.

7. Что такое «облако точек» в контексте лазерного сканирования? а) Изображение, полученное лазерным сканером. б) Массив трехмерных координат точек, полученных в результате сканирования. в) Графическое представление поверхности.

8. Какую информацию, кроме координат, может предоставлять лазерный сканер? а) Только цвет поверхности. б) Интенсивность отраженного сигнала, дальность и угол сканирования. в) Температуру поверхности.

9. Какой вид лазерного сканирования наиболее подходит для мониторинга деформаций зданий и сооружений? а) Воздушное лазерное сканирование (ВЛС). б) Наземное лазерное сканирование (НЛС). в) Мобильное лазерное сканирование (МЛС).

10. Какой этап обработки данных лазерного сканирования включает в себя удаление шума и фильтрацию облака точек? а) Привязка к местности. б) Классификация. в) Предварительная обработка.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Вопрос 1

Что такое БПЛА? (выбрать один верный вариант)

Варианты ответов

1. Беспилотный легкосплавный агрегат.
2. Бесперебойный летный агрегат.
3. Безаварийный летательный аппарат.
4. Беспилотный летательный аппарат.

Вопрос 2

С какого события и в каком году началась история развития беспилотных летательных аппаратов?

(выбрать один верный вариант)

Варианты ответов

1. С момента начала специальной военной операции в феврале 2022 года.
2. Создание и запуск воздушного шара, наполненного дымом, в 1783

году во Франции братьями Монгольфье.

3. Во время второй мировой войны 1941-1945 гг.

4. Во время отечественной войны 1812 года.

Вопрос 3

Где и в каком году был применен первый боевой беспилотный летательный аппарат?

(выбрать один верный вариант)

Варианты ответов

1. В 1933 году в Великобритании был применен первый БПЛА под названием Queen Bee.

2. В 1944 году впервые применена крылатая ракета «Фау-1» против Великобритании (бомбардировка Лондона).

3. В 1849 году в Венеции для подавления восстания использованы воздушные шары, начиненные бомбами.

4. В 1898 году в США.

Вопрос 4

Термин «Беспилотный летательный аппарат» означает:

(выбрать один верный вариант)

Варианты ответов

1. Воздушное судно, управляемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот)

2. Летательный аппарат без экипажа на борту, использующий аэродинамический принцип создания подъемной силы с помощью фиксированного или вращающегося крыла (БПЛА самолетного и вертолетного типа), оснащенный двигателем.

3. Воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот).

4. Воздушное судно, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот).

Вопрос 5

Укажите существующие виды и типы беспилотных летательных аппаратов:

(выбрать несколько верных вариантов)

Варианты ответов

1. Однороторный дрон – беспилотный вертолет.

2. Мультироторный дрон.

3. Беспилотник с неподвижным крылом.

4. Гибридный дрон.

Вопрос 6

Укажите наиболее распространённые типы мультироторных дронов:

(выбрать несколько верных вариантов)

Варианты ответов

1. Квадрокоптер.

2. Гексакоптер.

3. Октокоптер.

Вопрос 7

Укажите какие существуют виды беспилотных летательных аппаратов военного назначения?

(выбрать несколько верных вариантов)

Варианты ответов

1. Боевые.
2. Разведывательные.
3. Многоцелевые.
4. Боевого обеспечения.

Вопрос 8

Укажите какие беспилотные летательные аппараты подлежат учету (регистрации) с 19 марта 2022 года?

(выбрать один верный вариант)

Варианты ответов

1. БПЛА со взлетной массой более 30 кг.
2. БПЛА со взлетной массой более 150 грамм.
3. БПЛА со взлетной массой более 250 грамм.
4. БПЛА со взлетной массой более 1 кг.

Вопрос 9

Выберите достоинства беспилотных летательных аппаратов:

(выбрать несколько верных вариантов)

Варианты ответов

1. Небольшие габариты по сравнению с пилотируемыми вертолетами и самолетами.
2. Возможность использования для любых целей.
3. Отсутствие ограничений для использования в тяжелых условиях.
4. Высокий уровень мобильности и боеготовности.
5. Меньшая функциональность по сравнению с традиционной авиацией.

Вопрос 10

Предусмотрен ли штраф за управление беспилотным летательным аппаратом (БПЛА):

(выбрать один верный вариант)

Варианты ответов

1. Да, предусмотрен штраф за нарушение правил использования любых БПЛА.
2. Да, предусмотрен штраф за нарушение правил использования БПЛА, подлежащих обязательной регистрации (массой более 150 грамм).
3. Нет, штраф не предусмотрен.

Вопрос 11

Кто и когда создал первый образец радиоуправляемого транспортного средства?

(выбрать один верный вариант)

Варианты ответов

1. Немец Юлиус Нойброннер в 1908 году запатентовал «Способ и средства для фотографирования пейзажей сверху».
2. Чарльз Кеттеринг в 1917 году создал экспериментальную «воздушную торпеду» под названием «Жук Кеттеринга».
3. Никола Тесла в 1898 году продемонстрировал лодку на радиоуправлении.
4. Джеффри де Хэвилленд в 1933 году создал радиоуправляемый беспилотник Queen Bee.

Вопрос 12

Укажите сферы применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА):

(выбрать несколько верных вариантов)

Варианты ответов

1. Доставка медикаментов в труднодоступные места.
2. Фото и видеосъемка.
3. Обнаружение лесных пожаров.
4. Доставка грузов и еды.
5. Охрана и патрулирование.

Вопрос 13

Что такое Квадрокоптер?

(выбрать несколько верных вариантов)

Варианты ответов

1. Это беспилотный летательный аппарат.
2. Обычно управляется пультом дистанционного управления с земли.
3. Имеет один мотор с двумя пропеллерами (несущими винтами).
4. Имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами (несущими винтами).

Вопрос 14

В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера, не требующего специального разрешения на полеты:

(выбрать один верный вариант)

Варианты ответов

1. до 250 грамм.
2. до 500 грамм.
3. до 1000 грамм.
4. до 150 грамм.

Вопрос 15

Как называется беспилотник с шестью моторами (пропеллерами)?

(выбрать один верный вариант)

Варианты ответов

1. Октокоптер.
2. Квадрокоптер.

3. Гексакоптер.

4. Нонакоптер.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Определение. Что такое электронный тахеометр.
2. Способы измерения расстояний электронным тахеометром и примерные значения дальности измерения расстояний.
3. Как устанавливается прибор в рабочее положение.
4. При измерении съемочного пикета какие наборы данных могут выводиться на экран.
5. Перечислить основных производителей, выпускающих электронные тахеометры.
6. Перечислить основные характеристики прибора (точность измерения, диапазоны, объем памяти...)
7. Привести названия основных меню, выводимых на экран электронного тахеометра.
8. Назвать, что входит в комплект электронного тахеометра.
9. После установки прибора на станции с чего начинается работа на первом этапе.
10. Какие данные о станции вводятся в прибор перед началом съемки.
11. Что делают с измерениями на электронном тахеометре по окончании работы в поле и возвращении в офис.
12. Какие есть способы хранения данных, полученных в результате съемки, куда они записываются.
13. Какие основные типы конструкции беспилотных авиационных систем существуют?
14. Порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной вертолетного типа.
15. Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС.
16. Правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота.
17. Правила полетов, выполнения полетов в сегрегированном и несегрегированном воздушном пространстве.
18. Порядок планирования полетов с учетом их видов и выполняемых задач.
19. Влияния установки системы функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете.
20. Связь человеческого фактора с безопасностью полетов.
21. Соответствующие правила обслуживания воздушного движения.
22. Основы авиационной электросвязи, правил ведения радиосвязи и фразеологии применительно к полетам по правилам визуальных полетов и правилам полетов по приборам, порядок донесений о местоположении.
23. Порядок действий при потере радиосвязи.
24. Соответствующие меры предосторожности и порядок действий в

аварийных ситуациях, включая действия, предпринимаемые с целью обхода опасных метеоусловий, турбулентности в следе и других опасных для полета явлений.

25. Положения законодательных и нормативно правовых актов в области обеспечения транспортной (авиационной) безопасности.

26. Нормативно-техническая документация по эксплуатации беспилотных авиационных систем вертолетного типа.

27. Нормативно-техническая документация по использованию воздушного пространства.

28. Правила технической эксплуатации дистанционно пилотируемых воздушных судов вертолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов.

29. Методы обработки данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов.

30. Технология лазерного сканирования. Методы и виды.

31. Принцип формирования дискретной трехмерной модели объекта съемки лазерным сканером.

32. Устройство и технические характеристики наземных лазерных сканеров.

33. Методы измерения углов и расстояний. Основные источники ошибок.

34. Классификация лазерных сканеров. Область применения.

35. Внешнее ориентирование трехмерной модели по опорным точкам.

36. Объединение и внешнее ориентирование отдельных дискретных моделей в общую модель объекта.

37. Визуализация трехмерных моделей.

38. Подвижные сканерные системы. Устройство и область применения.

39. Основные технологические этапы обработки результатов мобильного лазерного сканирования.

40. Принцип определения координат точек объекта для мобильных сканерных систем.

41. Создание 3D моделей объекта по материалам наземного лазерного сканирования.

42. Полевые работы при выполнении наземного лазерного сканирования.

43. Камеральные работы при обработке результатов наземного лазерного сканирования с целью получения трехмерных моделей объектов.

44. Камеральные работы при обработке лазерного сканирования с целью получения топографических планов местности.

44. Решение прикладных задач с использованием наземного лазерного сканирования.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 2 баллами,

Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Геопространственные данные.	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, зачет
2	Наземные традиционные методы сбора геопространственных данных	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, зачет
3	ГНСС технологии	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, зачет
4	Технологии лазерного сканирования	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, зачет
5	Получение геоданных с БПЛА	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, зачет
6	Программы для обработки геопространственных данных	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, зачет

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебник для вузов / М. Я. Брынь, Е. С. Богомолова, В. А. Коугия [и др.] ; под редакцией В. А. Коугия. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 288 с. — ISBN 978-5-507-50468-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/438974> (дата обращения: 24.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кузнецов, О. Ф. Геодезическое и картографическое обеспечение землеустройства и кадастров : учебное пособие / О. Ф. Кузнецов. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 162 с. — ISBN 978-5-7410-1809-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110611> (дата обращения: 24.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Соловьев, А. Н. Применение глобальных навигационных спутниковых систем в инженерной геодезии : учебное пособие / А. Н. Соловьев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2014. — 88 с. — ISBN 978-5-9239-0704-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55715> (дата обращения: 24.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс

Компьютерная программа «СтройКонсультант»

2. ЭБС ЮРАЙТ

3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

4. ЭБС IPRbooks

5. ЭБС «ЛАНЬ

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Электронный тахеометр, ГНСС оборудование, нивелиры, рейки,

отражатели.

7402 Лаборатория математической обработки результатов геодезических измерений информационного обеспечения кадастра недвижимости. Компьютеры 14 шт.

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

По дисциплине «Методы и технологии сбора и обработки геопространственных данных» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков обработки геопространственных данных. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению

<p>работа</p>	<p>учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--