

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____

_____ / _____ /

_____ 202_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология создания ГИС по данным лазерного сканирования»

Направление подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль Геодезическое обеспечение геоинформационных систем

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы _____ И.О. Фамилия

Заведующий кафедрой
Кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии _____ И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП _____ И.О. Фамилия

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины овладение знаниями и навыками в области получения пространственных данных с помощью лазерных сканирующих систем, георегистрации и сшивки результатов сканирования, дешифрирования, подготовки и формализации данных для создания и обновления геоинформационных систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- получение навыков работы с лазерными сканирующими системами (наземными, мобильными, БПЛА);
- получение навыков работы с геодезическими приборами (тахеометр, системы ГНСС);
- изучение методов регистрации и геопозиционирования результатов сканирования, способов обработки для решения инженерных и прикладных задач;
- ознакомление с технологиями автоматизированной векторизации и распознавания объектов;
- изучение современных технологий дешифрирования облаков точек для целей создания ГИС и получения оперативной информации об объектах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технология создания ГИС по данным лазерного сканирования» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Технология создания ГИС по данным лазерного сканирования» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен выполнять технологические операции по поддержанию работоспособности геоинформационных систем и их картографических подсистем

ПК-3 - Способен консультировать потребителей по работе с элементом инфраструктуры использования РКД

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать: - сущность метода лазерного сканирования и принципы работы; - технологию создания топографических карт и трехмерных моделей по данным лазерного

	сканирования.
	Уметь: - проводить сбор исходных данных (полевые работы с использованием сканирующей системы);- выбор оптимальных параметров лазерного сканирования; - выполнять постобработку полученных данных для формирования ГИС.
	Владеть навыками работы с лазерными сканирующими приборами, геоинформационными системами
ПК-3	Знать основы разработки конструкторской документации и создания моделей местности и рельефа.
	Уметь формировать требования к оформлению инфраструктурных проектов.
	Владеть навыками разработки конструкторской документации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технология создания ГИС по данным лазерного сканирования» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
в том числе в форме практической подготовки	10	10
Самостоятельная работа	54	54
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
		8
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	88	88
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	Основные принципы и понятия лазерного сканирования как одного из методов дистанционного зондирования Земли.	Дистанционные методы зондирования Земли: предмет, история развития, достоинства, Общие сведения об лазерных измерениях, виды и способы лидарных съемок, физические основы лазерного сканирования.	4	2	4	8	18
		Проектирование съемочных работ.	-	-	2	-	2
2	Съёмочная аппаратура и её носители.	Носители съёмочной аппаратуры, БПЛА, мобильные системы, стационарные и носимые сканеры.	4	2	4	8	18
		Подготовка полевого оборудования к съемке.	-	-	2	-	2
3	Способы получения, хранения, редактирования облаков точек и методы моделирования.	Обзор существующих методов сбора геопространственной информации для цифрового моделирования местности. Преимущества и недостатки, основные этапы организации работ.	4	2	4	8	18

		Обработка облаков точек в различных приложениях.	-	-	2	-	2
4	Стационарные и носимые сканерные системы. Средства обеспечения точности измерений.	Стационарные и носимые сканерные системы. Устройство, принципы работы. Модельный ряд. Методы регистрации сканов. Преимущества и недостатки метода.	2	4	2	10	18
		Регистрация облаков точек, полученных стационарным сканером.	-	-	2	-	2
5	Мобильное и воздушное сканирование.	Использование мобильного и воздушного лазерного сканирование при производстве работ. Суть технологии. Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования. Существующий приборный ряд. Обобщенные методики работы с использованием технологий. Подготовительные работы (изучение и систематизация исходных данных, рекогносцировка и проект производства съемки). Полевые работы. Камеральные работы при мобильном лазерном сканировании (фильтрация и регистрация облаков точек, внешнее ориентирование точечных моделей, варианты представления выходной информации, создание растровых проекций). Программное обеспечение мобильного лазерного сканирования, его задачи и функции, конкретные программные комплексы.	2	4	2	10	18
		Регистрация облаков точек, полученных мобильными сканирующими системами.	-	-	2	-	2

6	Картографирование результатов лазерного сканирования в ГИС. Пространственных анализ на основе данных лазерного сканирования.	Визуализация всей графической и атрибутивной информации. Формализация данных. Поиск информации по заданным критериям. Нанесение подписей и меток на геооснову. Измерения линейные, площадные и вертикальные (измерения высоты объектов). Анализ видимости на плоскости и в 3D-пространстве. Анализ распространения в 3D. Теневой анализ в 3D. Создание профилей 3D объектов с формированием отчета.	2	4	2	10	18
Итого			18	18	18	54	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные принципы и понятия лазерного сканирования как одного из методов дистанционного зондирования Земли.	Дистанционные методы зондирования Земли: предмет, история развития, достоинства, Общие сведения об лазерных измерениях, виды и способы лидарных съемок, физические основы лазерного сканирования.	2	-	2	14	18
2	Съёмочная аппаратура и её носители	Носители съёмочной аппаратуры, БПЛА, мобильные системы, стационарные и носимые сканеры.	2	-	2	14	18
3	Способы получения, хранения, редактирования облаков точек и методы моделирования.	Обзор существующих методов сбора геопространственной информации для цифрового моделирования местности. Преимущества и недостатки, основные этапы организации работ.	2	-	-	14	16
4	Стационарные и носимые сканерные системы. Средства обеспечения точности измерений.	Стационарные и носимые сканерные системы. Устройство, принципы работы. Модельный ряд. Методы регистрации сканов. Преимущества и недостатки метода.	-	2	-	14	16
5	Мобильное и воздушное сканирование.	Использование мобильного и воздушного лазерного	-	2	-	16	18

		сканирование при производстве работ. Суть технологии. Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования. Существующий приборный ряд. Обобщенные методики работы с использованием технологий. Подготовительные работы (изучение и систематизация исходных данных, рекогносцировка и проект производства съемки). Полевые работы. Камеральные работы при мобильном лазерном сканировании (фильтрация и регистрация облаков точек, внешнее ориентирование точечных моделей, варианты представления выходной информации, создание растровых проекций). Программное обеспечение мобильного лазерного сканирования, его задачи и функции, конкретные программные комплексы.					
6	Картографирование результатов лазерного сканирования в ГИС. Пространственных анализ на основе данных лазерного сканирования.	Визуализация всей графической и атрибутивной информации. Формализация данных. Поиск информации по заданным критериям. Нанесение подписей и меток на геооснову. Измерения линейные, площадные и вертикальные (измерения высоты объектов). Анализ видимости на плоскости и в 3D-пространстве. Анализ распространения в 3D. Теневой анализ в 3D. Создание профилей 3D объектов с формированием отчета.	-	2	-	16	18
Итого			6	6	4	88	104

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Проектирование съемочных работ.	ПК-2, ПК-3
2	Подготовка полевого оборудования к съемке.	ПК-2, ПК-3
3	Обработка облаков точек в различных приложениях.	ПК-2, ПК-3
4	Регистрация облаков точек, полученных стационарным сканером.	ПК-2, ПК-3
5	Регистрация облаков точек, полученных мобильными сканирующими системами.	ПК-2, ПК-3
6	Дешифрирование результатов сканирования.	ПК-2, ПК-3

5.2 Перечень лабораторных работ

- 1.Проектирование съемочных работ.
- 2.Подготовка полевого оборудования к съемке.
- 3.Обработка облаков точек в различных приложениях.
- 4.Регистрация облаков точек, полученных стационарным сканером.
- 5.Регистрация облаков точек, полученных мобильными сканирующими системами.
- 6.Дешифрирование результатов сканирования.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 7 семестре для очной формы обучения, в 8 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Создание трехмерного цифрового топоплана по результатам лазерного сканирования».

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Проектирования полевых работ.
- Регистрация исходных данных.
- Дешифрирование и классификация объектов.
- Построение модели рельефа.
- Создание цифровой модели местности.
- Оформление топоплана.

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: - сущность метода лазерного сканирования и принципы работы; - технологию создания топографических карт и трехмерных моделей по данным лазерного сканирования.	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - проводить сбор исходных данных (полевые работы с использованием сканирующей системы);- выбор оптимальных параметров лазерного сканирования; - выполнять постобработку полученных данных для формирования ГИС.	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с лазерными сканирующими приборами, геоинформационными системами	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

ПК-3	Знать основы разработки конструкторской документации и создания моделей местности и рельефа.	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь формировать требования к оформлению инфраструктурных проектов.	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками разработки конструкторской документации.	тест	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 7 семестре для очной формы обучения, 8 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: - сущность метода лазерного сканирования и принципы работы; - технологию создания топографических карт и трехмерных моделей по данным лазерного сканирования.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: - проводить сбор исходных данных (полевые работы с использованием сканирующей системы);- выбор оптимальных параметров лазерного сканирования; - выполнять постобработку полученных данных для формирования ГИС.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	Владеть навыками работы с лазерными сканирующими приборами, геоинформационными системами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать основы разработки конструкторской документации и создания моделей местности и рельефа.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь формировать требования к оформлению инфраструктурных проектов.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками разработки конструкторской документации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать 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. Что такое лазерное сканирование?

- (А) Метод дистанционного зондирования Земли, использующий лазерные импульсы
- (Б) Метод картографирования с помощью спутниковых снимков
- (В) Технология создания трехмерных моделей объектов с помощью фотограмметрии

2. Каким типом сканирования является лазерное сканирование?

- (А) Активное
- (Б) Пассивное
- (В) Полуактивное

3. Что является источником излучения в лазерном сканере?

- (А) Лазер
- (Б) Светодиод
- (В) Рентгеновская трубка

4. Какая длина волны обычно используется в лазерных сканерах?

- (А) Видимый спектр
- (Б) Инфракрасный спектр
- (В) Ультрафиолетовый спектр

5. Что измеряет лазерный сканер?

- (А) Расстояние до объекта
- (Б) Цвет объекта

- (В) Температуру объекта
- 6. Как называется временной интервал между лазерными импульсами?
 - (А) Частота повторения импульсов
 - (Б) Период сканирования
 - (В) Скорость сканирования
- 7. Что такое область перекрытия?
 - (А) Зона, где два соседних лазерных сканера собирают данные об одном и том же объекте
 - (Б) Зона, где лазерный сканер не может собрать данные из-за препятствий
 - (В) Зона, где плотность точек лазерного сканирования наименьшая
- 8. Что такое плотность точек?
 - (А) Количество точек лазерного сканирования на единицу площади
 - (Б) Количество лазерных импульсов, излучаемых в секунду
 - (В) Расстояние между двумя соседними точками лазерного сканирования
- 9. Что такое облако точек?- (А) Набор точек лазерного сканирования, представляющий поверхность объекта
 - (Б) Физическое облако, образующееся при лазерном сканировании
 - (В) Тип файла, в котором хранятся данные лазерного сканирования
- 10. Какая система координат обычно используется в лазерном сканировании?
 - (А) WGS84
 - (Б) UTM
 - (В) ENU

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1. Что такое геопривязка?
 - (А) Процесс привязки данных лазерного сканирования к системе координат Земли
 - (Б) Процесс удаления шума и ошибок из данных лазерного сканирования
 - (В) Процесс преобразования данных лазерного сканирования из одной системы координат в другую
- 2. Что такое фильтрация данных лазерного сканирования?
 - (А) Процесс удаления шума и ошибок из данных лазерного сканирования
 - (Б) Процесс объединения данных лазерного сканирования из разных источников
 - (В) Процесс интерполяции данных лазерного сканирования для

создания цифровой модели рельефа

3. Что такое классификация точек лазерного сканирования?

- (А) Процесс назначения точек лазерного сканирования в разные категории (например, земля, здания, растительность)
- (Б) Процесс удаления точек лазерного сканирования, принадлежащих шуму
- (В) Процесс интерполяции точек лазерного сканирования для создания цифровой модели рельефа

4. Что такое цифровая модель рельефа (ЦМР)?

- (А) Трехмерное представление поверхности Земли, созданное с помощью интерполяции точек лазерного сканирования
- (Б) Двумерная карта, показывающая высоту местности
- (В) Набор данных, содержащий информацию о высоте, уклоне

и

аспекте местности

5. Что такое цифровая модель поверхности (ЦМП)?

- (А) Трехмерное представление поверхности Земли, включая здания, деревья и другие возвышающиеся объекты
- (Б) Трехмерное представление поверхности Земли, но без возвышающихся объектов
- (В) Двумерная карта, показывающая высоту поверхности Земли

6. Что такое цифровая модель плотности (ЦМП)?

- (А) Трехмерное представление плотности растительности на поверхности Земли
- (Б) Трехмерное представление плотности построек на поверхности Земли
- (В) Трехмерное представление плотности почвы на поверхности Земли

7. Что такое сегментация объектов?

- (А) Процесс разделения данных лазерного сканирования на отдельные объекты (например, здания, деревья)
- (Б) Процесс удаления точек лазерного сканирования, принадлежащих шуму
- (В) Процесс интерполяции точек лазерного сканирования для создания цифровой модели рельефа

8. Что такое признаковая инженерия?

- (А) Процесс создания набора функций, которые могут использоваться для классификации или сегментации данных лазерного сканирования
- (Б) Процесс удаления точек лазерного сканирования, принадлежащих шуму
- (В) Процесс интерполяции точек лазерного сканирования для создания цифровой модели рельефа

9. Что такое искусственная нейронная сеть (ИНС)?

- (А) Тип математической модели, которая имитирует работу

человеческого мозга

- (Б) Тип алгоритма, который используется для обучения машинному обучению
- (В) Тип программного обеспечения, которое используется для обработки данных лазерного сканирования

10. Что измеряет лазерный сканер

- (А) Расстояние до объекта
- (Б) Цвет объекта
- (В) Температуру объекта

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Как называется набор точек, полученных в результате лазерного сканирования?

- (А) Облако точек
- (Б) Цифровая модель рельефа
- (В) Цифровая модель поверхности

2. В каком формате может храниться облака точек

- (А) LAS
- (Б) PDF
- (В) JPG

3. Какое программное обеспечение используется для редактирования облаков точек?

- (А) AutoCAD
- (Б) ReCap
- (В) ArcGIS
- (С) NanoCAD Облако точек.

4. Какая операция позволяет удалить шум и лишние точки из облака точек?

- (А) Фильтрация
- (Б) Классификация
- (В) Регистрация

5. Что такое классификация облака точек?

- (А) Процесс присвоения точкам облака точек различных категорий (например, земля, здания, растительность)

- (Б) Процесс преобразования облака точек в цифровую модель рельефа

- (В) Процесс совмещения облаков точек из разных источников

6. Как называется процесс совмещения облаков точек из разных источников?

- (А) Регистрация
- (Б) Фильтрация
- (В) Классификация

7. Что такое цифровая модель рельефа (ЦМР)?

- (А) Трехмерное представление поверхности Земли, полученное путем интерполяции облака точек

- (Б) Двумерная карта, показывающая высоту местности
- (В) Набор данных, содержащий информацию о высоте, уклоне

и

аспекте местности

8. Какой метод моделирования используется для создания трехмерных моделей объектов из облаков точек?

- (А) Фотограмметрия
- (Б) Триангуляция
- (В) Интерполяция

9 Что такое текстурирование трехмерных моделей?

- (А) Процесс добавления текстур (изображений) к трехмерным моделям для придания им реалистичного вида
- (Б) Процесс создания трехмерных моделей из двухмерных изображений
- (В) Процесс совмещения облаков точек из разных источников

10. Что такое децимация облака точек?

- (А) Процесс уменьшения количества точек в облаке точек путем удаления избыточных точек
- (Б) Процесс увеличения количества точек в облаке точек путем интерполяции
- (В) Процесс преобразования облака точек в цифровую модель рельефа

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Дистанционные методы зондирования Земли: предмет, история развития, достоинства

2. Общие сведения об лазерных измерениях, виды и способы лидарных съемок, физические основы лазерного сканирования.

3. Носители съемочной аппаратуры, БПЛА, мобильные системы, стационарные и носимые сканеры.

4. Обзор существующих методов сбора геопространственной информации для цифрового моделирования местности.Преимущества и недостатки, основные этапы организации работ.

5. Стационарные и носимые сканерные системы.

6. Устройство, принципы работы. Модельный ряд.

7. Методы регистрации сканов. Преимущества и недостатки метода.

8. Использование воздушного лазерного сканирование при производстве работ. Суть технологии.

9. Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования. Существующий приборный ряд.

10.Обобщенные методики работы с использованием технологии. Подготовительные работы (изучение и систематизация исходных данных, рекогносцировка и проект производства съемки).

11. Полевые работы. Камеральные работы при воздушном лазерном сканировании (фильтрация и регистрация облаков точек, внешнее ориентирование точечных моделей, варианты представления выходной информации, создание растровых проекций).

12. Программное обеспечение воздушного лазерного сканирования, его задачи и функции, конкретные программные комплексы.

13. Использование мобильного лазерного сканирования при производстве работ. Суть технологии.

14. Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования. Существующий приборный ряд.

15. Обобщенные методики работы с использованием технологий.

16. Подготовительные работы (изучение и систематизация исходных данных, рекогносцировка и проект производства съемки).

17. Полевые работы. Камеральные работы при мобильном лазерном сканировании (фильтрация и регистрация облаков точек, внешнее ориентирование точечных моделей, варианты представления выходной информации, создание растровых проекций).

18. Программное обеспечение мобильного лазерного сканирования, его задачи и функции, конкретные программные комплексы.

19. Визуализация всей графической и атрибутивной информации. Формализация данных.

20. Поиск информации по заданным критериям. Нанесение подписей и меток на геооснову.

21. Измерения линейные, площадные и вертикальные (измерения высоты объектов).

22. Анализ видимости на плоскости и в 3D-пространстве.

23. Анализ распространения в 3D. Теневой анализ в 3D.

24. Создание профилей 3D объектов с формированием отчета.

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 и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). 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	Основные принципы и понятия лазерного сканирования как одного из методов дистанционного зондирования Земли.	ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Съёмочная аппаратура и её носители	ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Способы получения, хранения, редактирования облаков точек и методы моделирования.	ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Стационарные и носимые сканерные системы. Средства обеспечения точности измерений.	ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Мобильное и воздушное сканирование.	ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Картографирование результатов лазерного сканирования в ГИС. Пространственный анализ на основе данных лазерного сканирования.	ПК-2, ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

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. Алексеев, А. С. Географические информационные системы : учебное пособие для студентов / А. С. Алексеев, А. А. Никифоров ; под редакцией А. С. Алексеева. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 116 с.

— ISBN 978-5-9239-1314-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257813>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Географические информационные системы : учебное пособие / составители С. В. Богомазов [и др.]. — Пенза : ПГАУ, 2015. — 119 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142178>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Браверман, Б. А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Браверман. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 244 с. — 978-5-9729-0224-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78231.html>

4. Дистанционное зондирование и фотограмметрия: практикум : учебное пособие / В. Л. Быков, Л. В. Быков, Б. В. Зарайский, С. И. Шерстнёва ; под редакцией А. И. Уварова. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 84 с. — ISBN 978-5-89764-603-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/102200>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ямашкин, А. А. Цифровые инфраструктуры пространственных данных и модели метагеосистем территорий для устойчивого развития регионов : монография / А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2023. — 208 с. — ISBN 978-5-7103-4613-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/397994> (дата обращения: 24.04.2024). — 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:

Лицензионное программное обеспечение

- 7zip
- Adobe Acrobat Reader
- LibreOffice
- Moodle
- QGIS
- PDF24 Creator
- MySQL Utilites
- MySQL WorkBench CE
- nanoCAD

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Географический интернет-портал

<https://geniusterra.ru/>

География

<https://geographyofrussia.com/>

Геологическая библиотека

<http://www.geokniga.org/>

<http://gis-lab.info>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерные классы с предустановленным программным обеспечением QGIS и nanoCAD.

Компьютерное
обеспечение

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

По дисциплине «Технология создания ГИС по данным лазерного сканирования» 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 расчета _____. 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; пометать 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 работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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