МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра информационно-измерительных систем

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.О.12 ЦИФРОВОЙ КАДАСТР»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Сквозные цифровые технологии в управлении недвижимостью

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 7 з.е.
в академических часах: 252 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Преподаватель кафедры Информационно-измерительных систем
Жидяев С. С.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 916

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	05.11.2025, № 12-25

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - сформировать способность согласовывать с участниками кадастрового проекта получение, проверку и использование данных лазерного сканирования для определения геометрических характеристик недвижимости, подготовки учебных материалов технического плана и трехмерной модели с разграничением измеренных данных и правовых сведений.

Задачи изучения дисциплины:

- Выбирать сочетание лазерного сканирования, GNSS-измерений и тахеометрической съемки под задачу обследования и потребности участников проекта.;
- Планировать опору, геопривязку и независимый контроль точности, согласовывать критерии приемки исходного облака и производных характеристик.;
- Получать контуры и характерные точки зданий и сооружений с учетом назначения кадастрового описания и применимых правил.;
- Подготавливать сечения, поэтажные планы, экспликации и расчеты площадей, фиксируя методику и происхождение размеров.;
- Разрабатывать простую полуавтоматическую процедуру извлечения характеристик с проверкой и корректировкой результатов человеком.;
- Анализировать расхождения со сведениями ЕГРН и технической документацией, согласовывать дополнительную проверку вместо неподтвержденного исправления реестра.;
- Формировать согласованный учебный комплект материалов технического плана и трехмерную кадастровую модель, сохраняющую идентификаторы и источники правовой информации..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-1 Управление заинтересованными сторонами в проектах малого и среднего уровня сложности в области информационных технологий для решения задач управления недвижимостью

ПК-1.1 Идентифицирует заинтересованные стороны и разрабатывает стратегию коммуникаций в проектах цифровых сервисов управления недвижимостью

Знать:

ПК-1.1/Зн9 Методы получения геометрии недвижимости лазерным сканированием, назначение опоры и контроля, информационные потребности заказчика, исполнителя съемки, кадастрового инженера и команды цифрового сервиса

Уметь:

ПК-1.1/Ум9 Выявлять участников обследования и согласовывать требования к технологии, системе координат, точности, контурам, планам и составу передаваемых материалов

Владеть:

ПК-1.1/Нв9 Приемами подготовки технологической схемы обследования, реестра участников, перечня исходных данных и плана согласования измеренных характеристик

ПК-1.2 Управляет ожиданиями и взаимодействием заинтересованных сторон при создании и внедрении информационных систем и цифровых сервисов управления недвижимостью

Знать:

ПК-1.2/Зн10 Принципы проверки облаков, контуров, площадей и трехмерных моделей, ограничения автоматического извлечения и различия между измеренной геометрией, техническими документами и сведениями о правах

Уметь:

ПК-1.2/Ум9 Проверять и объяснять результаты извлечения кадастровых характеристик, выявлять причины расхождений и согласовывать корректировку или дополнительное обследование с заинтересованными сторонами

Владеть:

ПК-1.2/Нв9 Приемами документирования контроля точности, расчетов, изменений и приемки учебных материалов технического плана и трехмерной кадастровой модели

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.12 «Цифровой кадастр» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
3 семестр	252	7	17	34	165	Экзамен (36)
Всего	252	7	17	34	165	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Лазерное сканирование в системе методов получения данных для кадастровых работ	**26**	**2**	**4**	**20**	ПК-1.1

Тема 1.1. Лазерное сканирование в системе методов получения данных для кадастровых работ	26	2	4	20	
Раздел 2. Геодезическое обеспечение и оценка точности лазерного сканирования для кадастровых задач	**28**	**2**	**4**	**22**	ПК-1.1 ПК-1.2
Тема 2.1. Геодезическое обеспечение и оценка точности лазерного сканирования для кадастровых задач	28	2	4	22	
Раздел 3. Определение контуров зданий и сооружений по данным лазерного сканирования	**26**	**2**	**4**	**20**	ПК-1.1 ПК-1.2
Тема 3.1. Определение контуров зданий и сооружений по данным лазерного сканирования	26	2	4	20	
Раздел 4. Подготовка поэтажных планов и определение площадей по облакам точек	**28**	**2**	**4**	**22**	ПК-1.1 ПК-1.2
Тема 4.1. Подготовка поэтажных планов и определение площадей по облакам точек	28	2	4	22	
Раздел 5. Автоматизация извлечения кадастровых характеристик из данных лазерного сканирования	**26**	**2**	**4**	**20**	ПК-1.2
Тема 5.1. Автоматизация извлечения кадастровых характеристик из данных лазерного сканирования	26	2	4	20	
Раздел 6. Сопоставление результатов сканирования со сведениями ЕГРН и технической документацией	**26**	**2**	**4**	**20**	ПК-1.1 ПК-1.2
Тема 6.1. Сопоставление результатов сканирования со сведениями ЕГРН и технической документацией	26	2	4	20	
Раздел 7. Подготовка цифровых материалов технического плана на основе результатов лазерного сканирования	**26**	**2**	**4**	**20**	ПК-1.1 ПК-1.2
Тема 7.1. Подготовка цифровых материалов технического плана на основе результатов лазерного сканирования	26	2	4	20	

Раздел 8. Трёхмерное моделирование недвижимости для задач цифрового кадастра	**30**	**3**	**6**	**21**	ПК-1.1 ПК-1.2
Тема 8.1. Трёхмерное моделирование недвижимости для задач цифрового кадастра	30	3	6	21	
Итого	**216**	**17**	**34**	**165**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Лазерное сканирование в системе методов получения данных для кадастровых работ

Тема 1.1. Лазерное сканирование в системе методов получения данных для кадастровых работ

Задачи, решаемые наземным, переносным, мобильным и воздушным сканированием. Сочетание с GNSS-измерениями и тахеометрической съёмкой. Результат: обоснованная технологическая схема обследования объекта недвижимости. Согласование назначения обследования с заказчиком, кадастровым инженером и командой сервиса; доступность поверхностей и помещений, ограничения полноты и состав результата. Технология выбирается под характеристику и требуемое качество, а не только по названию прибора.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 2. Геодезическое обеспечение и оценка точности лазерного сканирования для кадастровых задач

Тема 2.1. Геодезическое обеспечение и оценка точности лазерного сканирования для кадастровых задач

Опорные и контрольные точки, приведение результатов к необходимой системе координат, влияние регистрации и геопривязки на точность определяемых характеристик. Результат: геопривязанное облако и материалы контроля точности. Различие взаимной регистрации сканов и геопривязки к целевой основе. Независимый контроль, единицы и высотная основа, протокол отклонений, оценка пригодности по применимому требованию. Малый остаток регистрации не подменяет подтверждение итоговой точности.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 3. Определение контуров зданий и сооружений по данным лазерного сканирования

Тема 3.1. Определение контуров зданий и сооружений по данным лазерного сканирования

Выбор конструктивных элементов, определяющих соответствующий контур; получение характерных точек и проверка геометрии. Различие между видимой поверхностью и кадастровым описанием объекта. Результат: контур и каталог координат характерных точек. Источники геометрии и обоснование выбора конструктивных элементов; уникальные обозначения точек, порядок обхода, замыкание и самопересечения. Неизмеренные части и расчетные предположения отмечаются отдельно и согласовываются.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 4. Подготовка поэтажных планов и определение площадей по облакам точек

Тема 4.1. Подготовка поэтажных планов и определение площадей по облакам точек

Получение сечений, построение границ помещений, нанесение размеров и расчёт площадей с применением установленных правил. Результат: поэтажный план, экспликация и расчёт площадей. Проверка высотного интервала сечения и помех, идентификаторы помещений, связь графики и экспликации. Различие геометрического расчета и нормативного показателя; применимая редакция правил, единицы и округление, протокол исходных размеров.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 5. Автоматизация извлечения кадастровых характеристик из данных лазерного сканирования

Тема 5.1. Автоматизация извлечения кадастровых характеристик из данных лазерного сканирования

Сегментация облака, выделение стен и плоскостей, распознавание помещений, построение контуров и вычисление показателей. Проверка и корректировка автоматических результатов. Результат: полуавтоматическая процедура получения выбранной характеристики. Отличие найденного геометрического примитива от предметного объекта; ложные стены по мебели, пропуски перегородок и объединение помещений. Сохранение параметров, версий и ручных поправок, повторная проверка зависимых характеристик.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 6. Сопоставление результатов сканирования со сведениями ЕГРН и технической документацией

Тема 6.1. Сопоставление результатов сканирования со сведениями ЕГРН и технической документацией

Анализ расхождений в положении, конфигурации и площади объектов. Проверка возможного влияния дат обследований, методик определения характеристик и ошибок данных. Результат: ведомость расхождений с обоснованием необходимости дополнительной проверки. Подтверждение тождества объекта и сопоставимости единиц, координатных основ и определений показателей. История изменений, разделение наблюдаемого факта и гипотезы, запрос подтверждений и согласование действий. Локальная правка модели не означает исправления ЕГРН.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 7. Подготовка цифровых материалов технического плана на основе результатов лазерного сканирования

Тема 7.1. Подготовка цифровых материалов технического плана на основе результатов лазерного сканирования

Использование измерений при подготовке графических разделов, координатного описания и характеристик объекта; перенос данных в специализированное ПО и контроль согласованности. Результат: учебный комплект материалов для технического плана. Состав текстовой и графической частей по применимым требованиям, связь обозначений, контроль полноты и одинаковой версии разделов. Таблица соответствия полей при переносе в специализированную структуру. Учебный комплект не является подтверждением государственной регистрации или юридически оформленным техническим планом.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

Раздел 8. Трёхмерное моделирование недвижимости для задач цифрового кадастра

Тема 8.1. Трёхмерное моделирование недвижимости для задач цифрового кадастра

Пространственное описание помещений, многоуровневых сооружений и сложных объектов. Связь геометрической модели с идентификаторами и сведениями о правах. Результат: учебная трёхмерная кадастровая модель с разделением измеренной геометрии и правовой информации. Отдельные объемные объекты помещений и уровней, координатная и высотная основы, связь частей и целого. Идентификаторы, версии измеренной геометрии и самостоятельные ссылки на правовые источники; неизвестные правовые сведения не выводятся из формы объекта.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Практическая работа

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Экзамен, 3 семестр.
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Конкретная форма проведения — компьютерное тестирование по теоретическому материалу или устное собеседование по вопросам билетов — утверждается кафедрой и доводится до сведения обучающихся не позднее чем за месяц до начала промежуточной аттестации. При компьютерном тестировании итоговый результат определяется как отношение количества набранных баллов к максимально возможному количеству баллов. При устном собеседовании билет включает вопросы из перечня вопросов; преподаватель вправе задать дополнительные и уточняющие вопросы.

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования:
Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:
- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся набрал 86–100 баллов и продемонстрировал системное и полное освоение содержания дисциплины; ответы правильные, обоснованные и терминологически точные;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, набравшему 71–85 баллов, если основное содержание освоено; допущены отдельные неточности, не влияющие на общее понимание материала;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему 56–70 баллов, если освоены базовые понятия и положения, но имеются существенные пробелы и ошибки;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся набрал 0–55 баллов; не освоен необходимый минимум содержания дисциплины; результаты обучения не достигнуты.

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации в форме устного собеседования по билетам:
Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:
- оценка «отлично» выставляется, если даны полные, правильные и логически последовательные ответы; терминология применяется корректно; приведены необходимые обоснования и примеры; дополнительные вопросы раскрыты;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если вопросы раскрыты правильно и достаточно полно; отдельные неточности исправлены после уточняющих вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если основные положения раскрыты фрагментарно; имеются существенные неточности, однако базовое понимание продемонстрировано;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если вопросы не раскрыты либо допущены принципиальные ошибки; отсутствует владение базовой терминологией.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Лазерное сканирование в системе методов получения данных для кадастровых работ

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 1.1. Лазерное сканирование в системе методов получения данных для кадастровых работ

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Почему увеличение числа точек с одной стоянки не решает задачу получения контура в нише, закрытой выступом стены? Назовите геометрическую причину и изменение схемы съемки.

2. Фасад измерен стационарно, внутренние помещения — переносной системой. У каждого набора хорошая локальная согласованность. Какие два подтверждения нужны до использования их совместных характерных точек?

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Схема обследования здания

Для учебного здания нужны внешний контур и планы двух этажей. Фасады доступны с земли, кровля снизу не видна, внутри GNSS недоступен. Предложить сочетание наземного, переносного или мобильного и при необходимости воздушного сканирования с GNSS и тахеометрией; указать роль каждого метода, ограничения и контроль. Обязательное применение всех видов сканирования не требуется.

2. Согласование результата обследования

Заказчику нужны планы помещений, съемочной группе — доступ, кадастровому инженеру — проверенные характеристики, команде сервиса — связанный комплект файлов. Составить реестр этих четырех участников, вопросы к каждому, передаваемый результат и способ согласования. Один кабинет пока закрыт: отразить решение по нему.

Раздел 2. Геодезическое обеспечение и оценка точности лазерного сканирования для кадастровых задач

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2

Тема 2.1. Геодезическое обеспечение и оценка точности лазерного сканирования для кадастровых задач

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какое существенное ограничение имеет RMS совмещения двух облаков при оценке пригодности координат кадастрового контура?

2. Для облаков одной метрической съемки свободный масштаб дал меньший RMS, но контрольные длины изменились. Какой риск следует проверить перед приемкой?

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Ведомость независимого контроля

Учебный предел абсолютной невязки каждой точки — 0, 05 м. После геопривязки получены 0, 01, 0, 03, 0, 07 и 0, 02 м. Подготовить ведомость, определить непрошедшую точку и план ее проверки; запрещено удалять ее только ради хорошего среднего.

2. Различие регистрации и геопривязки

В отчете взаимное расхождение сканов 0, 01 м, независимый контроль в целевой системе 0, 20 м. Исполнитель предлагает принять результат только по первому числу. Подготовить пояснение заказчику и перечень проверок опоры, единиц, параметров преобразования и идентификации контрольных точек.

Раздел 3. Определение контуров зданий и сооружений по данным лазерного сканирования
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2

Тема 3.1. Определение контуров зданий и сооружений по данным лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой критерий позволяет назвать линию, извлеченную из облака, соответствующим кадастровым контуром, а не просто границей видимой поверхности?

2. Почему все вершины мелко дискретизированной оболочки облака не следует автоматически переносить в каталог характерных точек?

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Каталог характерных точек

В учебном примере подтвержден соответствующий контур: A=(0;0), B=(8;0), C=(8;6), D=(0;6), метры. Построить контур, каталог с порядком обхода и легендой происхождения; проверить замыкание, уникальность обозначений и площадь геометрического прямоугольника.

2. Выбор конструктивных элементов

Имеются три описания: видимая кромка кровли, наружная поверхность стены, невидимый подземный элемент, представленный документом. Без утверждения универсального контура составить алгоритм выбора: какой объект описывается, какое применимое правило требуется, что измерено, что взято из документа, что нуждается в проверке.

Раздел 4. Подготовка поэтажных планов и определение площадей по облакам точек
Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2

Тема 4.1. Подготовка поэтажных планов и определение площадей по облакам точек

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой компромисс возникает при увеличении толщины слоя, из которого строится поэтажный план?

2. Ведомость А использует внутренние границы помещения, ведомость В — внешнюю проекцию конструкции; оба расчета арифметически верны. Что требуется до вывода о расхождении одной характеристики?

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Сечение и поэтажный план

Создать небольшой учебный набор точек по периметру прямоугольной комнаты 4×5 м на уровнях Z=0, 5;1, 0;1, 5 м. Включить по точке через 1 м на каждой стороне. Выделить слой Z=0, 9–1, 1 м, построить границу, нанести размеры и обозначение комнаты. Допустима работа с таблицей координат или в программе обработки облаков.

2. Расчет площади и экспликация

План содержит комнаты R1 размером 4×5 м и R2 размером 3×4 м, они не пересекаются; исключаемых частей в учебном условии нет. Составить экспликацию, рассчитать каждую площадь и сумму. Объяснить, какие правила учета пришлось бы проверить для реального объекта.

Раздел 5. Автоматизация извлечения кадастровых характеристик из данных лазерного сканирования
Контролируемые ИДК: ПК-1.2

Тема 5.1. Автоматизация извлечения кадастровых характеристик из данных лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какого подтверждения не хватает после успешного выделения плоскости, чтобы использовать ее как стену в модели помещения?

2. Почему одинаковый порог минимального числа точек для плоскости может по-разному отсеивать перегородки в плотной и разреженной частях облака?

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Процедура выделения стен

Подготовить учебные группы: стена S1 с точками x=0, y=0..4, z=0..3; стена S2 с x=4, y=0..4, z=0..3; шкаф M с x=1, y=1..2, z=0..2. Шаг целочисленный, координаты в метрах. Описать или реализовать выделение плоскостей, затем отделить стену от мебели по заданной семантике; сохранить параметры и проверку.

2. Корректировка распознанных помещений

Учебный этаж состоит из прямоугольников R1=[0;4]×[0;3] и R2=[4;7]×[0;3]. Алгоритм ошибочно выдал один прямоугольник [0;7]×[0;3]. Восстановить границу x=4, идентификаторы и площади, отразить изменение в журнале.

Раздел 6. Сопоставление результатов сканирования со сведениями ЕГРН и технической документацией

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2

Тема 6.1. Сопоставление результатов сканирования со сведениями ЕГРН и технической документацией

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какая дата важнее для сравнения фактического состояния объекта: дата загрузки файла в сервис или дата обследования, и почему?

2. После подтвержденного преобразования старого плана в целевую систему общий сдвиг исчез, но выступ на одном фасаде остается различным. Как разделить выводы?

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Ведомость изменений по датам

Для объекта К-1 план 2021 года содержит 40 м², выписка 2025 года — 40 м², сканирование 2026 года — 42 м². Условие сообщает о возможной перестройке 2024 года без подтверждающих документов. Составить ведомость различий и запрос документов, сохранив гипотезу отдельно от установленного факта.

2. Согласование единиц и показателей

Для одного учебного объекта переданы 0, 008 га и 80 м²; для другого — площадь пола 30 м² и внешней проекции 35 м². Использовать 1 га=10 000 м². Разделить устранимое различие единиц и несопоставимость определения показателя; сформулировать выводы.

Раздел 7. Подготовка цифровых материалов технического плана на основе результатов лазерного сканирования

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2

Тема 7.1. Подготовка цифровых материалов технического плана на основе результатов лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой класс ошибок не исключает успешная проверка файла по схеме обмена? Назовите пример связи разделов.

2. После уточнения одной характерной точки обновлена графика, но площадь и каталог остались прежними. Что должно входить в достаточную повторную проверку?

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Учебный комплект технического плана

Для условного объекта К-2 задан прямоугольный контур A=(0;0), B=(10;0), C=(10;6), D=(0;6), метры, источник — учебное обследование. Подготовить графику, каталог и характеристику геометрической площади 60 м². Отдельно перечислить исходные документы, проверку применимых правил и действия, необходимые для реального технического плана.

2. Перенос в специализированную структуру

Исходные поля point_id, X_m, Y_m содержат A, 0, 0; B, 8, 0; C, 8, 4; D, 0, 4. В этой условной учебной системе ось X направлена на восток, ось Y — на север. Целевая учебная таблица требует номер, восточная_координата, северная_координата в метрах. Задать соответствие полей и перенести записи. Эта учебная схема не объявляется официальной XML-схемой Росреестра.

Раздел 8. Трёхмерное моделирование недвижимости для задач цифрового кадастра

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2

Тема 8.1. Трёхмерное моделирование недвижимости для задач цифрового кадастра

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Почему совпадение внешней оболочки двух моделей не подтверждает равенство их кадастрового содержания?

2. После объединения сеток соседних помещений система перенесла документ одного помещения на общий объем. Что нужно восстановить, чтобы исправить смысловую ошибку?

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Два уровня кадастровой модели

Создать учебные помещения R1 и R2 с одинаковым прямоугольником XY=[0;4]×[0;5] и высотами Z=0–3 и Z=3–6 м. Построить объемные описания, присвоить отдельные идентификаторы и связать с уровнями. Достаточны координатная схема и перечень граней или модель в доступном ПО.

2. Геометрия и сведения о правах

Для помещения R3 есть измеренная модель и ссылка на учебную запись D1; для R4 имеется только геометрия. Спроектировать карточки с полями геометрия, дата_обследования, идентификатор, правовой_источник, статус_сведений. Для R4 отразить отсутствие правового источника без догадки о владельце.

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2

Вопросы/Задания:

1. Для каких задач цифрового кадастра полезно лазерное сканирование?

2. Чем различаются наземное, переносное, мобильное и воздушное сканирование?

3. Зачем сочетать сканирование с GNSS и тахеометрией?

4. Какие участники согласуют технологическую схему обследования?

5. Как сообщить о недоступной части объекта до начала работ?

6. Чем регистрация сканов отличается от геопривязки?

7. Почему независимые контрольные точки не используют при подборе проверяемого преобразования?

8. Какие факторы влияют на точность определяемой характеристики?

9. Как выбирать критерий точности для кадастровой задачи?

10. Что включить в материалы контроля точности для согласования с заказчиком?

11. Почему кадастровый контур нельзя без проверки получить из любой внешней оболочки облака?

12. Какие проверки нужны характерным точкам?

13. Как отразить невидимую часть объекта?

14. Что отличает каталог координат от одного изображения контура?

15. Как согласовать исправление ошибочного порядка вершин?

16. Как получить полезное сечение для поэтажного плана?

17. Какие сведения связывают поэтажный план и экспликацию?

18. Почему методика площади должна быть указана вместе с результатом?

19. Как проверить простой расчет площади по облаку?

20. Что делать при различии площади по двум сечениям?

21. Что включает полуавтоматическая процедура извлечения характеристики?

22. Почему плоскость не всегда является стеной?

23. Как согласовать ручную корректировку автоматического контура?

24. Что проверить до сравнения облака с ЕГРН?

25. Как организовать уточнение спорного расхождения?

26. Почему сервис не должен сам объявлять исправление ЕГРН после изменения своей модели?

27. Для чего нужна таблица соответствия полей при экспорте?

28. Чем учебный комплект отличается от юридически оформленного технического плана?

29. Какие сведения связываются с геометрией в трехмерной кадастровой модели?

30. Как проверять модель многоуровневого сооружения?

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Применение геоинформационной системы QGIS 3 для решения практических задач: лабораторный практикум / составители: П. С. Куприенко, Е. П. Вялова, Н. В. Ильина. - Применение геоинформационной системы QGIS 3 для решения практических задач - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. - 109 с. - 978-5-7731-1197-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/146999.html - Режим доступа: по подписке

2. Жуковский О. И. Геоинформационная система QGIS: учебное методическое пособие / О. И. Жуковский. - Москва: ТУСУР, 2018. - 81 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/313211 - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Жуковская Н. В. Введение в ГИС на основе QGIS / Н. В. Жуковская. - Минск: БГУ, 2018. - 131 с. - 978-985-566-534-3. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/180456 - Режим доступа: по подписке

2. Чащин А. Н. Агрохимическое картографирование почв в QGIS: учебно-методическое пособие / А. Н. Чащин. - Пермь: ПГАТУ, 2025. - 75 с. - 978-5-94279-654-9. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/487046 - Режим доступа: по подписке

3. Матушкин А. С. Картографирование и анализ пространственных данных с использованием геоинформационной системы QGIS: учебное пособие / А. С. Матушкин. - Киров: ВятГУ, 2018. - 100 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/164420 - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://www.elibrary.ru/ - НЭБ eLIBRARY
2. https://e.lanbook.com/ - Электронная библиотечная система "Лань"
3. https://rusneb.ru/ - Национальная электронная библиотека (НЭБ)

4. https://urait.ru - Образовательная платформа «Юрайт»

5. https://docs.qgis.org/3.44/en/docs/index.html - Документация QGIS 3.44

6. https://docs.ogc.org/is/17-069r4/17-069r4.html - OGC API Features

7. https://pm2.europa.eu/pm2-artefacts_en - PM² Artefacts

8. https://www.cloudcompare.org/doc/wiki/ - CloudCompare. Официальная электронная документация

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
1. QGIS;

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс
Маркерная доска - 0 шт.
Моноблок - 64 шт.
Проектор - 4 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.