



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

Факультет архитектуры и градостроительства
Кафедра прикладной геодезии



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
24 марта 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.В.ДВ.07.03 МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 07.03.04 Градостроительство

Направленность(профиль) подготовки: Проектирование устойчивой городской среды

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 5 лет

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Заведующий кафедрой Прикладной геодезии, к.н., доцент
Куприянов А. О.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями
ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство, утвержденного приказом
Минобрнауки от 08.06.2017 № 511

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Архитектуры и градостроительств а	Председатель ученого совета факультета	Хачатрян К. О.	Рассмотрено	19.12.2024, № 3-2024/2025

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта

Знать:

УК-2.1/Зн1 Фактический материал по данному предмету для возможности постановки и рассмотрения актуальных проблем по предмету исследования

Уметь:

УК-2.1/Ум1 Выделять важную и актуальную проблематику по исследуемой теме для достижения цели проекта

Владеть:

УК-2.1/Нв1 Навыками установления взаимосвязи между исследуемыми проблемами и выявлением их специфики

УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

Знать:

УК-2.2/Зн10 Применяемые при строительстве технологии и последовательность выполнения работ по возведению объекта

Уметь:

УК-2.2/Ум2 Обсуждать со специалистами возможные решения, учитывающие и технологические процессы и необходимые данному проекту архитектурные решения

Владеть:

УК-2.2/Нв9 Способностью к анализу проектных и технологических задач для выработки необходимого решения

УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы

Знать:

УК-2.4/Зн1 Фактический материал исследуемой проблематики для определения существующих ресурсов и ограничений в рамках данного проекта

Уметь:

УК-2.4/Ум13 Выделять имеющиеся для реализации проекта ресурсы и возможные ограничения с целью оптимального изучения проекта

Владеть:

УК-2.4/Нв1 Навыками анализа ресурсов для достижения поставленной задачи исследования и выявления ограничений в рамках правовых норм

УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

Знать:

УК-2.5/Зн1 Специфику и особенности исследуемой проблематики с целью при необходимости корректировки способов решения исследуемой проблемы

Уметь:

УК-2.5/Ум20 Оценивать решение поставленных задач по данному проекту в соответствии с запланированными результатами и корректировать, при необходимости, способы решения изучаемого проекта

Владеть:

УК-2.5/Нв1 Навыками оценивания и анализа результатов решения поставленной задачи с целью возможной корректировки при необходимости способа решения проблемы

ПК-6 Способен работать с пространственными данными, необходимыми для комплексного градостроительного анализа и наглядно представлять полученную информацию для исследовательской деятельности и презентаций

ПК-6.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи

Знать:

ПК-6.2/Зн2 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли)

Уметь:

ПК-6.2/Ум2 Находить и отбирать релевантные источники пространственных данных для обоснования конкретного архитектурного проекта

Владеть:

ПК-6.2/Нв2 Навыками оценки качества пространственных данных

ПК-6.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных

Знать:

ПК-6.3/Зн4 Классификацию ГИС-продуктов, используемых для визуализации пространственных данных

Уметь:

ПК-6.3/Ум5 Выбирать программное обеспечение для визуализации данных в зависимости от задачи исследования

Владеть:

ПК-6.3/Нв4 Приёмами работы с различными программными продуктами в области визуализации пространственных данных

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
---	-------------------	---

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Повышенный	ИДК УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта Знать: УК-2.1/Зн1 Фактический материал по данному предмету для возможности постановки и рассмотрения актуальных проблем по предмету исследования Уметь: УК-2.1/Ум1 Выделять важную и актуальную проблематику по исследуемой теме для достижения цели проекта Владеть: УК-2.1/Нв1 Навыками установления взаимосвязи между исследуемыми проблемами и выявлением их специфики ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн10 Применяемые при строительстве технологии и последовательность выполнения работ по возведению объекта Уметь: УК-2.2/Ум2 Обсуждать со специалистами возможные решения, учитывающие и технологические процессы и необходимые данному проекту архитектурные решения Владеть: УК-2.2/Нв9 Способностью к анализу проектных и технологических задач для выработки необходимого решения ИДК УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы Знать: УК-2.4/Зн1 Фактический материал исследуемой проблематики для определения существующих ресурсов и ограничений в рамках данного проекта Уметь: УК-2.4/Ум13 Выделять имеющиеся для реализации проекта ресурсы и возможные ограничения с целью оптимального изучения проекта Владеть: УК-2.4/Нв1 Навыками анализа ресурсов для достижения поставленной задачи исследования и выявления ограничений в рамках правовых норм
--	-------------------	--

	ИДК УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач Знать: УК-2.5/Зн1 Специфику и особенности исследуемой проблематики с целью при необходимости корректировки способов решения исследуемой проблемы Уметь: УК-2.5/Ум20 Оценивать решение поставленных задач по данному проекту в соответствии с запланированными результатами и корректировать, при необходимости, способы решения изучаемого проекта Владеть: УК-2.5/Нв1 Навыками оценивания и анализа результатов решения поставленной задачи с целью возможной корректировки при необходимости способа решения проблемы
Базовый	ИДК УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта Знать: УК-2.1/Зн1 Фактический материал по данному предмету для возможности постановки и рассмотрения актуальных проблем по предмету исследования Уметь: УК-2.1/Ум1 Выделять важную и актуальную проблематику по исследуемой теме для достижения цели проекта ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн10 Применяемые при строительстве технологии и последовательность выполнения работ по возведению объекта Уметь: УК-2.2/Ум2 Обсуждать со специалистами возможные решения, учитывающие и технологические процессы и необходимые данному проекту архитектурные решения

	ИДК УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы Знать: УК-2.4/Зн1 Фактический материал исследуемой проблематики для определения существующих ресурсов и ограничений в рамках данного проекта Уметь: УК-2.4/Ум13 Выделять имеющиеся для реализации проекта ресурсы и возможные ограничения с целью оптимального изучения проекта ИДК УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач Знать: УК-2.5/Зн1 Специфику и особенности исследуемой проблематики с целью при необходимости корректировки способов решения исследуемой проблемы Уметь: УК-2.5/Ум20 Оценивать решение поставленных задач по данному проекту в соответствии с запланированными результатами и корректировать, при необходимости, способы решения изучаемого проекта
Пороговый	ИДК УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта Знать: УК-2.1/Зн1 Фактический материал по данному предмету для возможности постановки и рассмотрения актуальных проблем по предмету исследования ИДК УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения Знать: УК-2.2/Зн10 Применяемые при строительстве технологии и последовательность выполнения работ по возведению объекта

		ИДК УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы Знать: УК-2.4/Зн1 Фактический материал исследуемой проблематики для определения существующих ресурсов и ограничений в рамках данного проекта ИДК УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач Знать: УК-2.5/Зн1 Специфику и особенности исследуемой проблематики с целью при необходимости корректировки способов решения исследуемой проблемы
ПК-6 Способен работать с пространственными данными, необходимыми для комплексного градостроительного анализа и наглядно представлять полученную информацию для исследовательской деятельности и презентаций	Повышенный	ИДК ПК-6.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-6.2/Зн2 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) Уметь: ПК-6.2/Ум2 Находить и отбирать релевантные источники пространственных данных для обоснования конкретного архитектурного проекта Владеть: ПК-6.2/Нв2 Навыками оценки качества пространственных данных ИДК ПК-6.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных Знать: ПК-6.3/Зн4 Классификацию ГИС-продуктов, используемых для визуализации пространственных данных Уметь: ПК-6.3/Ум5 Выбирать программное обеспечение для визуализации данных в зависимости от задачи исследования Владеть: ПК-6.3/Нв4 Приёмами работы с различными программными продуктами в области визуализации пространственных данных

	Базовый	ИДК ПК-6.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-6.2/Зн2 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) Уметь: ПК-6.2/Ум2 Находить и отбирать релевантные источники пространственных данных для обоснования конкретного архитектурного проекта ИДК ПК-6.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных Знать: ПК-6.3/Зн4 Классификацию ГИС-продуктов, используемых для визуализации пространственных данных Уметь: ПК-6.3/Ум5 Выбирать программное обеспечение для визуализации данных в зависимости от задачи исследования
	Пороговый	ИДК ПК-6.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-6.2/Зн2 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) ИДК ПК-6.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных Знать: ПК-6.3/Зн4 Классификацию ГИС-продуктов, используемых для визуализации пространственных данных

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.1/Зн1 Фактический материал по данному предмету для возможности постановки и рассмотрения актуальных проблем по предмету исследования

	УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.2/Зн10 Применяемые при строительстве технологии и последовательность выполнения работ по возведению объекта УК-2.4 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы УК-2.4/Зн1 Фактический материал исследуемой проблематики для определения существующих ресурсов и ограничений в рамках данного проекта УК-2.5 Оценивает решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач УК-2.5/Зн1 Специфику и особенности исследуемой проблематики с целью при необходимости корректировки способов решения исследуемой проблемы ПК-6.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи ПК-6.2/Зн2 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) ПК-6.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных ПК-6.3/Зн4 Классификацию ГИС-продуктов, используемых для визуализации пространственных данных
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Наличие конспекта лекций Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	УК-2.2	Наличие конспекта лекций	Зачет
2	Приборы и оборудование для наземного лазерного сканирования	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5 ПК-6.2 ПК-6.3	Практическая работа	Зачет
3	Области применения лазерного сканирования	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5 ПК-6.2 ПК-6.3	Наличие конспекта лекций	Зачет
4	Внешнее ориентирование сканов	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5 ПК-6.2 ПК-6.3	Практическая работа	Зачет
5	Технология наземного лазерного сканирования	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5 ПК-6.2 ПК-6.3	Практическая работа	Зачет

6	Обработка данных наземного лазерного сканирования	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5 ПК-6.2 ПК-6.3	Наличие конспекта лекций Расчетно-графическая работа	Зачет
7	Мобильное и воздушное лазерное сканирование	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5 ПК-6.2 ПК-6.3	Наличие конспекта лекций	Зачет

5. 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: Зачет, 5 семестр.

Зачет проводится в устной форме с выставлением оценки ("зачет"/"незачет") и предназначен для комплексной проверки уровня освоения студентами учебного материала дисциплины.

Студенты вызываются по одному или малыми группами (2-3 человека). Каждому студенту предоставляется 20-30 минут на подготовку, в течение которой он может делать письменные заметки. Студент отвечает на 2-3 вопроса, выбранных экзаменатором или по билету. Ответ должен быть полным и аргументированным, демонстрировать понимание материала и содержать примеры практического применения знаний. После основного ответа преподаватель может задать дополнительные уточняющие вопросы.

Критерии оценивания: "зачет" выставляется за полный развернутый ответ, "незачет" - за отсутствие ответа или грубые ошибки в основных понятиях.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение

Контролируемые ИДК: УК-2.2

Тема 1.2. Способы измерения угловых и дальномерных величин, реализованных в наземном лазерном сканировании

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Введение"

Раздел 2. Приборы и оборудование для наземного лазерного сканирования

Контролируемые ИДК: ПК-6.2 ПК-6.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5

Тема 2.2. Источники ошибок в результате наземного лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Поверки и исследования наземного лазерного сканера

Раздел 3. Области применения лазерного сканирования

Контролируемые ИДК: ПК-6.2 ПК-6.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5

Тема 3.2. Применение НЛС в архитектуре, строительстве и при проектировании сооружений, ВМ проектирование

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Области применения лазерного сканирования"

Раздел 4. Внешнее ориентирование сканов

Контролируемые ИДК: ПК-6.2 ПК-6.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5

Тема 4.2. Методы внешнего ориентирования сканов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Ориентация прибора в пространстве

Раздел 5. Технология наземного лазерного сканирования

Контролируемые ИДК: ПК-6.2 ПК-6.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5

Тема 5.2. Методика проложения сканерных ходов

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание проекта на производство работ наземным лазерным сканером

Раздел 6. Обработка данных наземного лазерного сканирования

Контролируемые ИДК: ПК-6.2 ПК-6.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5

Тема 6.2. Создание топографического плана местности и цифровой модели рельефа по данным наземного лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание топографического плана и трехмерной модели по данным наземного лазерного сканирования

Тема 6.3. Трехмерное моделирование по данным наземного лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Обработка данных наземного лазерного сканирования"

Раздел 7. Мобильное и воздушное лазерное сканирование

Контролируемые ИДК: ПК-6.2 ПК-6.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5

Тема 7.3. Ручное лазерное сканирование

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Мобильное и воздушное лазерное сканирование"

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.5 ПК-6.2 ПК-6.3

Вопросы/Задания:

1. Какова роль прикладной геодезии в наземном лазерном сканировании?
2. Какие задачи выполняет наземное лазерное сканирование в сфере архитектуры?
3. Что такое BIM проектирование и в чем перспектива данного направления?
4. Назовите источники ошибок в геодезии? Какие из них можно отнести к НЛС и почему?
5. Поверки и исследования геодезического оборудования.
6. Особенности мобильного лазерного сканирования.
7. Особенности воздушного лазерного сканирования.
8. Области применений технологий мобильного и воздушного лазерного сканирования
9. Области применения трехмерного моделирования.
10. Назовите основные масштабы, широко применяемые при инженерно-геодезических изысканиях.
11. Как происходит организация производства работ с применением технологий наземного лазерного сканирования.
12. Особенности камеральной обработки данных наземного лазерного сканирования.
13. С какими видами геодезических работ совмещается наземное лазерное сканирование?
14. Назовите основные виды дальномерных измерений, реализованные в наземном лазерном сканировании?
15. Что является причинами возникновения деформаций?
16. Какие способы угломерных измерений реализованы в системах наземного лазерного сканирования?
17. Какие источники ошибок могут быть в наземном лазерном сканировании?
18. Что представляет собой внешнее ориентирование НЛС и для чего оно требуется?

19. Дайте краткое определение, а также параметры внешнего ориентирования НЛС?

20. Назовите основные элементы внешнего и внутреннего ориентирования.