



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

Геодезический факультет
Кафедра 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
15 мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Б1.В.07 ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ В ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ
ИЗЫСКАНИЯХ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Геодезия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

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

Москва, 2026

Разработчики:

Доцент кафедры Геодезии, к.т.н. Насереддин Х.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 938

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	28.01.2026, № 14

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

ПК-2 Способен применять результаты профессиональной деятельности при производстве работ обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией

ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ

Знать:

ПК-2.1/Зн1 Знать современные методы наблюдений, используемые в космической геодезии

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Уметь применять результаты обработки наблюдений современными методами в интересах геодезии

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Владеть способами обработки наблюдений современными методами

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-2 Способен применять результаты профессиональной деятельности при производстве работ обеспечения отраслей народного хозяйства геодезической информацией	Повышенный	ИДК ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ <i>Знать:</i> ПК-2.1/Зн1 Знать современные методы наблюдений, используемые в космической геодезии <i>Уметь:</i> ПК-2.1/Ум1 Уметь применять результаты обработки наблюдений современными методами в интересах геодезии <i>Владеть:</i> ПК-2.1/Нв1 Владеть способами обработки наблюдений современными методами
	Базовый	ИДК ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ <i>Знать:</i> ПК-2.1/Зн1 Знать современные методы наблюдений, используемые в космической геодезии <i>Уметь:</i> ПК-2.1/Ум1 Уметь применять результаты обработки наблюдений современными методами в интересах геодезии

	Пороговый	ИДК ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ Знать: ПК-2.1/Зн1 Знать современные методы наблюдений, используемые в космической геодезии
--	-----------	--

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ ПК-2.1/Зн1 Знать современные методы наблюдений, используемые в космической геодезии ПК-2.1/Ум1 Уметь применять результаты обработки наблюдений современными методами в интересах геодезии ПК-2.1/Нв1 Владеть способами обработки наблюдений современными методами
Хорошо	ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ ПК-2.1/Зн1 Знать современные методы наблюдений, используемые в космической геодезии ПК-2.1/Ум1 Уметь применять результаты обработки наблюдений современными методами в интересах геодезии
Удовлетворительно	ПК-2.1 Проводит исследования для совершенствования производственно-технологических процессов при выполнении инженерно-геодезических работ ПК-2.1/Зн1 Знать современные методы наблюдений, используемые в космической геодезии
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Наличие конспекта лекций
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой Курсовая работа

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация

1	СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СБОРА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ	ПК-2.1	Наличие конспекта лекций	Зачет с оценкой Курсовая работа
2	ТЕХНОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	ПК-2.1	Наличие конспекта лекций	Зачет с оценкой Курсовая работа
3	ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ	ПК-2.1	Наличие конспекта лекций	Зачет с оценкой Курсовая работа

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 с оценкой, 3 семестр.

Промежуточная аттестация: Курсовая работа, 3 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ СБОРА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Контролируемые ИДК: ПК-2.1

Тема 1.1. Технология наземного лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Контрольные вопросы

1. Что представляет собой наземное лазерное сканирование?
2. Каков принцип работы наземного лазерного сканера?
3. Что представляет собой облако точек лазерного сканирования?
4. Какие основные этапы включает наземное лазерное сканирование?
5. Что представляет собой мобильное лазерное сканирование?
6. Какое оборудование используется при мобильном лазерном сканировании?

7. Как определяется положение мобильной сканирующей системы?
8. Что представляет собой воздушное лазерное сканирование?
9. Какие носители применяются для воздушного лазерного сканирования?
10. В чем основные различия наземного, мобильного и воздушного лазерного сканирования?

Тема 1.2. Технология мобильного лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Контрольные вопросы

1. Что понимают под технологией информационного моделирования?
2. Что представляет собой информационная модель объекта капитального строительства?
3. Какие данные может содержать информационная модель?
4. Для каких целей применяются технологии информационного моделирования?
5. Какие этапы жизненного цикла объекта охватывает информационное моделирование?
6. Какова роль инженерно-геодезических изысканий в информационном моделировании?
7. Какие пространственные данные используются при создании информационной модели?
8. Как могут использоваться облака точек в информационном моделировании?
9. Что представляет собой цифровая информационная модель?
10. Какие результаты инженерно-геодезических изысканий могут включаться в информационную модель?

Тема 1.3. Технология воздушного лазерного сканирования

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Контрольные вопросы

1. Какие документы регулируют выполнение инженерно-геодезических изысканий?
2. Что представляет собой нормативно-правовая база инженерных изысканий?
3. Для чего применяются своды правил в инженерно-геодезических изысканиях?
4. Для чего применяются национальные стандарты при выполнении изысканий?
5. Какие требования предъявляются к точности инженерно-геодезических изысканий?
6. Какими документами устанавливаются требования к составу результатов изысканий?
7. Какие нормативные документы регулируют применение технологий информационного моделирования?
8. Какие требования предъявляются к цифровым результатам инженерно-геодезических изысканий?
9. Для чего необходимо соблюдать нормативные требования при выполнении лазерного сканирования?
10. Какие требования предъявляются к контролю качества результатов инженерно-геодезических изысканий?

Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Контролируемые ИДК: ПК-2.1

Тема 2.1. Основы ТИМ

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Контрольные вопросы

1. Что представляет собой облако точек?
2. Какие характеристики может содержать точка облака?
3. Что понимают под регистрацией облаков точек?
4. Для чего выполняется геодезическая привязка облака точек?
5. Что представляет собой фильтрация облака точек?
6. Для чего выполняется классификация точек?

7. Какие программные средства применяются для обработки облаков точек?
8. Как выполняется оценка качества регистрации облаков точек?
9. Какие геометрические параметры объектов можно определить по облаку точек?
10. Какие геодезические задачи можно решать с использованием облаков точек?

Тема 2.2. Инженерно-геодезические изыскания в ТИМ

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Контрольные вопросы

1. Что представляет собой исполнительная информационная модель?
2. Какие исходные данные используются для создания исполнительной модели?
3. Как облако точек используется при моделировании объектов?
4. Что понимают под моделированием объекта по облаку точек?
5. Какие площадные объекты можно моделировать по данным лазерного сканирования?
6. Какие элементы зданий и сооружений можно создавать по облаку точек?
7. Какие линейные объекты можно моделировать по данным лазерного сканирования?
8. Как контролируется соответствие модели исходному облаку точек?
9. Как результаты лазерного сканирования используются для исполнительной съемки?
10. Для каких задач применяется исполнительная информационная модель?

Тема 2.3. Основные нормативно-правовые акты, стандарты и своды правил в инженерно-геодезических изысканиях и ТИМ

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Контрольные вопросы

1. Что входит в состав отчетной документации по инженерно-геодезическим изысканиям?
2. Что представляет собой технический отчет по результатам изысканий?
3. Какие сведения приводятся в текстовой части технического отчета?
4. Какие графические материалы включаются в отчетную документацию?
5. Как представляются результаты геодезических измерений?
6. Как могут представляться результаты лазерного сканирования?
7. Какие сведения о точности выполненных работ включаются в отчет?
8. Какие сведения об использованном оборудовании приводятся в отчетной документации?
9. Какие цифровые материалы могут передаваться по результатам изысканий?
10. Какие требования предъявляются к оформлению результатов инженерно-геодезических изысканий?

Раздел 3. ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

Контролируемые ИДК: ПК-2.1

Тема 3.1. Отчетная документация по результатам инженерно-геодезических изысканий: виды и требования

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Контрольные вопросы

1. Для чего применяется программирование при работе с информационными моделями?
2. Какие задачи ТИМ могут быть автоматизированы?
3. Что представляет собой алгоритм?
4. Что представляет собой переменная в программе?
5. Какие основные типы данных используются в программировании?
6. Что представляет собой база данных?
7. Для чего применяются базы данных в информационном моделировании?

8. Как программные средства могут взаимодействовать с информационной моделью?
9. Для чего применяется автоматизация обработки пространственных данных?
10. Какие преимущества дает программирование при решении прикладных задач ТИМ?

Тема 3.2. Возможности программных решений в ТИМ, работа с базами данных

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Контрольные вопросы

1. Для чего применяется программирование при работе с информационными моделями?
2. Какие задачи ТИМ могут быть автоматизированы?
3. Что представляет собой алгоритм?
4. Что представляет собой переменная в программе?
5. Какие основные типы данных используются в программировании?
6. Что представляет собой база данных?
7. Для чего применяются базы данных в информационном моделировании?
8. Как программные средства могут взаимодействовать с информационной моделью?
9. Для чего применяется автоматизация обработки пространственных данных?
10. Какие преимущества дает программирование при решении прикладных задач ТИМ?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-2.1

Вопросы/Задания:

1. Какой метод лазерного сканирования обеспечивает максимальную детализацию архитектурных фасадов и интерьеров при минимальной погрешности?
А) Воздушное лазерное сканирование с БВС (ALS)
В) Наземное лазерное сканирование (TLS) с трипода
С) Мобильное дорожное сканирование (MLS)
2. Что является главным отличием информационной модели (ТИМ/BIM) от обычного трёхмерного чертежа (CAD)?
А) Наличие цветовой гаммы и текстур
В) Возможность вращения модели в реальном времени
С) Наличие атрибутивных данных о материалах, стоимости и сроках эксплуатации
3. Какой нормативный документ является основным в РФ при проведении инженерно-геодезических изысканий для строительства?
А) СП 47.13330
В) ГОСТ Р 54859-2011
С) СанПиН 2.1.4.1074-01
4. При работе с облаком точек, какой этап выполняется строго ПЕРЕД построением твердотельной 3D-модели (Mesh)?
А) Регистрация и трансформация сканов в единую систему координат
В) Создание исполнительной документации
С) Отправка отчёта в Росреестр
5. Исполнительная информационная модель (As-Built) создаётся главным образом для:
А) Архитектурной визуализации объекта для рекламных целей
В) Подтверждения соответствия построенного объекта проекту и ввода в эксплуатацию
С) Упрощения бухгалтерского учёта стройматериалов
6. Какой раздел является обязательным в отчёте по инженерно-геодезическим изысканиям для подтверждения надёжности измерений?
А) Список использованного программного обеспечения

В) Паспорт точности (Сводная ведомость СКО по контрольным точкам)

С) Фотографии процесса съёмки

7. Для решения какой задачи программирование в ТИМ (например, Python в Dynamo) применяется наиболее эффективно?

А) Для создания красивых теней на фасадах

В) Для массовой генерации однотипных объектов и автоматического расчёта их объёмов

С) Для изменения цветовой схемы интерфейса программы

8. При воздушном лазерном сканировании (ALS), чтобы построить модель голой земли (ЦМР) под густым лесом, используется:

А) Только точки первого импульса (First Pulse)

В) Точки последнего импульса (Last Pulse) и алгоритмы фильтрации по уклону

С) Наземные маркеры GCP в каждой сотне метров

9. Какой из перечисленных форматов файлов предназначен специально для хранения бинарного облака точек с атрибутами интенсивности и классификации?

А) DWG

В) LAS или. LAZ

С) PDF

10. В каком случае допускается выполнение инженерно-геодезических изысканий БЕЗ закладки наземных опорных точек (GCP)?

А) При использовании дрона с двухчастотным GNSS+RTK/PPK и наличии высокоточной модели геоида

В) Если площадь участка менее 1 гектара

С) Если работы выполняются зимой (в снежный период)

3 семестр, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: ПК-2.1

Вопросы/Задания:

1. Выполнение исполнительной информационной модели объекта капитального строительства на основе данных наземного лазерного сканирования