



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

Геодезический факультет
Кафедра аэрокосмических съемок



**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)
МОДУЛЬ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК И ФОТОГРАММЕТРИИ
«Б1.В.03.05 ОСНОВЫ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Исследование природных ресурсов методами
дистанционного зондирования

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2026

Разработчики:

Доцент кафедры Аэрокосмических съемок, к.н. Алтынов А. Е.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

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-13 Способен выполнять технологические операции по созданию аэро и космических продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ

ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ

Знать:

ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ

Уметь:

ПК-13.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик

Владеть:

ПК-13.1/Нв4 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ

Знать:

ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-13.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ

Владеть:

ПК-13.2/Нв1 Навыками использования специализированного ПО для геометрической коррекции данных ДЗЗ

ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

Знать:

ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов

Уметь:

ПК-13.3/Ум2 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

Владеть:

ПК-13.3/Нв3 Навыками работы с различными типами материалов космической съемки для решения конкретных задач

ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ

Знать:

ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-13.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений

Владеть:

ПК-13.4/Нв1 Навыками работы в системах тематической обработки и анализа

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-13 Способен выполнять технологические операции по созданию аэро и космических продуктов и оказанию услуг на основе использования данных ДЗЗ	Повышенный	ИДК ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ Знать: ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ Уметь: ПК-13.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик Владеть: ПК-13.1/Нв4 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ИДК ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ Знать: ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ Уметь: ПК-13.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ Владеть: ПК-13.2/Нв1 Навыками использования специализированного ПО для геометрической коррекции данных ДЗЗ ИДК ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки Знать: ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов Уметь: ПК-13.3/Ум2 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию Владеть: ПК-13.3/Нв3 Навыками работы с различными типами материалов космической съемки для решения конкретных задач

	ИДК ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ Знать: ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ Уметь: ПК-13.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений Владеть: ПК-13.4/Нв1 Навыками работы в системах тематической обработки и анализа
Базовый	ИДК ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ Знать: ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ Уметь: ПК-13.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик ИДК ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ Знать: ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ Уметь: ПК-13.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ ИДК ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки Знать: ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов Уметь: ПК-13.3/Ум2 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

		ИДК ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ Знать: ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ Уметь: ПК-13.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений
	Пороговый	ИДК ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ Знать: ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ ИДК ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ Знать: ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ ИДК ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки Знать: ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов ИДК ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ Знать: ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
--------	---

Отлично	ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ ПК-13.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик ПК-13.1/Нв4 Навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ ПК-13.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ ПК-13.2/Нв1 Навыками использования специализированного ПО для геометрической коррекции данных ДЗЗ ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов ПК-13.3/Ум2 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию ПК-13.3/Нв3 Навыками работы с различными типами материалов космической съемки для решения конкретных задач ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ ПК-13.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений ПК-13.4/Нв1 Навыками работы в системах тематической обработки и анализа
Хорошо	ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ ПК-13.1/Ум1 Выполнять первичную обработку данных ДЗЗ: атмосферную и геометрическую коррекцию, восстановление геометрии и радиометрических характеристик ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ ПК-13.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов ПК-13.3/Ум2 Анализировать и систематизировать обрабатываемую информацию

	ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ ПК-13.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений
Удовлетворительно	ПК-13.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ ПК-13.1/Зн2 Характеристики съёмочной аппаратуры спутников ДЗЗ ПК-13.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ ПК-13.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ ПК-13.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки ПК-13.3/Зн3 Основы дистанционного зондирования Земли, методы дешифрирования и характеристики космических аппаратов ПК-13.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ ПК-13.4/Зн3 Теоретические и методические основы радиометрической коррекции и фотограмметрической обработки данных ДЗЗ
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Письменный опрос Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Современные и перспективные методы дистанционного зондирования Земли и планет.	ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4	Письменный опрос Расчетно-графическая работа	Зачет с оценкой
2	Основы навигации и расчет орбит космических летательных аппаратов ДЗЗ.	ПК-13.2	Практическая работа	Зачет с оценкой

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, 6 семестр.

Выполнение всех работ является обязательным для всех обучающихся. Студенты, не выполнившие в полном объеме все эти работы, не допускаются кафедрой к сдаче зачёта.

На зачете студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на зачете студенту разрешено пользоваться рабочей программой дисциплины. Если студент затрудняется с самостоятельным изложением материала, то преподаватель имеет право задать ему ряд вопросов, побуждающих и направляющих студентов к полному высказыванию по данной теме в случае.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Современные и перспективные методы дистанционного зондирования Земли и планет.

Контролируемые ИДК: ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4

Тема 1.1. Системы и аппаратура дистанционного зондирования дальнего ИК-диапазона - тепловизоры.

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Определение параметров сканирующей системы ДЗЗ и геометрии одноэлементного и многоэлементного сканирования

Тема 1.2. Активные методы аэрокосмических съемок.

Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос

Вопросы/Задания:

1. Что называется, параметром приемников излучения?
2. Приведите основные параметры ПИ видимого, ИК и радиодиапазона
3. Объясните принцип действия фотохимических ПИ.
4. Объясните принцип действия фотоэлектрических ПИ.

Раздел 2. Основы навигации и расчет орбит космических летательных аппаратов ДЗЗ.

Контролируемые ИДК: ПК-13.2

Тема 2.1. Носители съемочной аппаратуры для съемок и ДЗЗ

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет параметров орбиты КЛА при заданных начальных условиях выведения.

Тема 2.2. Основные системы пространственно-временных координат, используемых в АКС и астронавигации

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет трассы орбиты КЛА с учетом возмущающих факторов, определение координат подспутниковых точек надирной трассы и представление расчетов в ГИС

Тема 2.3. Траектории движения КЛА

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Подготовка полетного задания для АФС с использованием навигационного комплекса ФНК-АФ "ПРИН".

Тема 2.4. Трасса, высота и скорость движения КЛА по орбите.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет освещенности по трассе КЛА и экспонетрический расчет для выполнения АКС с орбиты

Тема 2.5. Классификация орбит трасс КЛА, эксплуатируемых для решения задач

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет освещенности по трассе КЛА и экспонетрический расчет для выполнения АКС с орбиты

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

6 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-13.1 ПК-13.2 ПК-13.3 ПК-13.4

Вопросы/Задания:

1. Что называется, параметром приемников излучения?
2. Приведите основные параметры ПИ видимого, ИК и радиодиапазона
3. Что называется, характеристикой приемников излучения.
4. Приведите примеры характеристик ПИ видимого, ИК и радиодиапазона
5. Приведите классификацию приемников излучения
6. Объясните принцип действия фотохимических ПИ.
7. Объясните принцип действия фотоэлектрических ПИ.
8. Дайте определение трассы летательного аппарата.
9. Укажите основные элементы небесной сферы.

10. Объясните суть горизонтальной системы координат.
11. Объясните суть экваториальной системы координат
12. Покажите связь между горизонтальными и экваториальными координатами точек небесной сферы.
13. Что такое звёздное время?
14. Что такое местное и среднее солнечное время?
15. Для чего ввели в практику поясное и декретное время.
16. Что такое Кеплерова невозмущенная орбита?
17. Укажите основные элементы орбиты КЛА.
18. Расскажите порядок расчёта надирной трассы КЛА.
19. Дайте определение координат под спутниковыми точками КЛА.
20. Дайте развернутую классификацию орбит и трасс КЛА.
21. Что такое возмущенная орбита КЛА?
22. Что такое порог чувствительности ПИ в единичной полосе частот?
 - А) Максимальный уровень сигнала, который ПИ может обработать.
 - Б) Минимальный уровень сигнала в полосе, который позволяет надежно обнаружить излучение.
 - В) Разница между максимальным и минимальным сигналом в полосе.
 - Г) Величина, связанная с шумами на выходе ПИ.
23. Что из перечисленного лучше всего характеризует тепловой ПИ?
 - А) Использует свойства полупроводников.
 - Б) Преобразует энергию излучения в тепловой сигнал.
 - В) Усиливает электрический сигнал с помощью транзисторов.
 - Г) Работает только на радиочастотных диапазонах.
24. Расположите этапы работы теплового ПИ в правильной последовательности:
 - А) Измерение изменения температуры чувствительного элемента.
 - Б) Преобразование теплового сигнала в электрический.
 - В) Поглощение излучения чувствительным элементом.
 - Г) Обработка электрического сигнала.
25. Расположите последовательность действий радиоэлектронного ПИ:
 - А) Усиление сигнала.
 - Б) Восприятие радиочастотного излучения.
 - В) Обработка полученного сигнала.
 - Г) Передача сигнала на выход устройства.