



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 СЪЁМОК И ФОТОГРАММЕТРИИ
«Б1.В.02.06 СТАНДАРТНАЯ ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Аэрокосмические съёмки и фотограмметрия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

Преподаватель кафедры Аэрокосмических съемок Трифанова Е.
К.

Доцент кафедры Аэрокосмических съемок, к.н., доцент Попов С.
М.

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-14 Способен выполнять фотограмметрическую обработку материалов аэрокосмических и наземных съемок

ПК-14.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования

Знать:

ПК-14.1/Зн1 Основные типы данных (оптические, тепловые, радарные), методы их получения и обработки

ПК-14.1/Зн2 Эксплуатации БВС, в том числе выполнение операций фотограмметрической и стереофотограмметрической обработки результатов наземных и аэрокосмических съемок

Уметь:

ПК-14.1/Ум1 Использовать специализированное программное обеспечение для анализа изображений, владеть навыками работы с геоинформационными системами (ГИС)

ПК-14.1/Ум2 Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета одного беспилотного воздушного судна

Владеть:

ПК-14.1/Нв1 Уметь создавать тематические карты по результатам анализа данных ДЗЗ.

ПК-14.1/Нв2 Навыками эксплуатация БВС, включая выполнение комплекса работ по фотограмметрической, стереофотограмметрической обработке результатов наземных аэросъемок для получения фотограмметрической продукции

ПК-14.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок

Знать:

ПК-14.2/Зн2 Программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений, в том числе в виде массивов точек лазерного сканирования

Уметь:

ПК-14.2/Ум3 Работать на специализированных программно-аппаратных комплексах в области фотограмметрии и дистанционного зондирования

Владеть:

ПК-14.2/Нв1 Приемами работы на цифровых фотограмметрических системах, выполняемых при создании и обновлении топографических и кадастровых карт и планов и решении других задач

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

ПК-14 Способен выполнять фотограмметрическую обработку материалов аэрокосмических и наземных съемок	Повышенный	ИДК ПК-14.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования Знать: ПК-14.1/Зн1 Основные типы данных (оптические, тепловые, радарные), методы их получения и обработки ПК-14.1/Зн2 Эксплуатации БВС, в том числе выполнение операций фотограмметрической и стереофотограмметрической обработки результатов наземных и аэрокосмических съемок Уметь: ПК-14.1/Ум1 Использовать специализированное программное обеспечение для анализа изображений, владеть навыками работы с геоинформационными системами (ГИС) ПК-14.1/Ум2 Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета одного беспилотного воздушного судна Владеть: ПК-14.1/Нв1 Уметь создавать тематические карты по результатам анализа данных ДЗЗ. ПК-14.1/Нв2 Навыками эксплуатации БВС, включая выполнение комплекса работ по фотограмметрической, стереофотограмметрической обработке результатов наземных аэросъемок для получения фотограмметрической продукции ИДК ПК-14.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок Знать: ПК-14.2/Зн2 Программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений, в том числе в виде массивов точек лазерного сканирования Уметь: ПК-14.2/Ум3 Работать на специализированных программно-аппаратных комплексах в области фотограмметрии и дистанционного зондирования Владеть: ПК-14.2/Нв1 Приемами работы на цифровых фотограмметрических системах, выполняемых при создании и обновлении топографических и кадастровых карт и планов и решении других задач
--	-------------------	--

Базовый	ИДК ПК-14.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования Знать: ПК-14.1/Зн2 Эксплуатации БВС, в том числе выполнение операций фотограмметрической и стереофотограмметрической обработки результатов наземных и аэрокосмических съемок ПК-14.1/Зн1 Основные типы данных (оптические, тепловые, радарные), методы их получения и обработки Уметь: ПК-14.1/Ум1 Использовать специализированное программное обеспечение для анализа изображений, владеть навыками работы с геоинформационными системами (ГИС) ПК-14.1/Ум2 Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета одного беспилотного воздушного судна ИДК ПК-14.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок Знать: ПК-14.2/Зн2 Программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений, в том числе в виде массивов точек лазерного сканирования Уметь: ПК-14.2/Ум3 Работать на специализированных программно-аппаратных комплексах в области фотограмметрии и дистанционного зондирования
Пороговый	ИДК ПК-14.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования Знать: ПК-14.1/Зн1 Основные типы данных (оптические, тепловые, радарные), методы их получения и обработки ПК-14.1/Зн2 Эксплуатации БВС, в том числе выполнение операций фотограмметрической и стереофотограмметрической обработки результатов наземных и аэрокосмических съемок ИДК ПК-14.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок Знать: ПК-14.2/Зн2 Программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений, в том числе в виде массивов точек лазерного сканирования

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-14.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования ПК-14.1/Зн1 Основные типы данных (оптические, тепловые, радарные), методы их получения и обработки ПК-14.1/Зн2 Эксплуатации БВС, в том числе выполнение операций фотограмметрической и стереофотограмметрической обработки результатов наземных и аэрокосмических съемок ПК-14.1/Ум1 Использовать специализированное программное обеспечение для анализа изображений, владеть навыками работы с геоинформационными системами (ГИС) ПК-14.1/Ум2 Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета одного беспилотного воздушного судна ПК-14.1/Нв1 Уметь создавать тематические карты по результатам анализа данных ДЗЗ. ПК-14.1/Нв2 Навыками эксплуатация БВС, включая выполнение комплекса работ по фотограмметрической, стереофотограмметрической обработке результатов наземных аэросъемок для получения фотограмметрической продукции ПК-14.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок ПК-14.2/Зн2 Программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений, в том числе в виде массивов точек лазерного сканирования ПК-14.2/Ум3 Работать на специализированных программно-аппаратных комплексах в области фотограмметрии и дистанционного зондирования ПК-14.2/Нв1 Приемами работы на цифровых фотограмметрических системах, выполняемых при создании и обновлении топографических и кадастровых карт и планов и решении других задач
Хорошо	ПК-14.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования ПК-14.1/Зн1 Основные типы данных (оптические, тепловые, радарные), методы их получения и обработки ПК-14.1/Зн2 Эксплуатации БВС, в том числе выполнение операций фотограмметрической и стереофотограмметрической обработки результатов наземных и аэрокосмических съемок ПК-14.1/Ум1 Использовать специализированное программное обеспечение для анализа изображений, владеть навыками работы с геоинформационными системами (ГИС) ПК-14.1/Ум2 Осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета одного беспилотного воздушного судна ПК-14.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок ПК-14.2/Зн2 Программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений, в том числе в виде массивов точек лазерного сканирования ПК-14.2/Ум3 Работать на специализированных программно-аппаратных комплексах в области фотограмметрии и дистанционного зондирования

Удовлетворительно	ПК-14.1 Контролирует материалы дистанционного зондирования ПК-14.1/Зн1 Основные типы данных (оптические, тепловые, радарные), методы их получения и обработки ПК-14.1/Зн2 Эксплуатации БВС, в том числе выполнение операций фотограмметрической и стереофотограмметрической обработки результатов наземных и аэрокосмических съемок ПК-14.2 Выполняет фотограмметрическую, стереофотограмметрическую обработку результатов наземных аэро- и космических съемок ПК-14.2/Зн2 Программные средства фотограмметрической и тематической обработки изображений, в том числе в виде массивов точек лазерного сканирования
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Экзамен

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Системы отображения, форматы записи и уровни предварительной обработки данных аэрокосмических съемок	ПК-14.1	Практическая работа	Экзамен
2	Статистические и спектральный пространственный анализ аэрокосмических изображений	ПК-14.2	Практическая работа	Экзамен
3	Методы описания, оценки и прогнозирования качества аэрокосмических снимков	ПК-14.1 ПК-14.2	Практическая работа	Экзамен

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: Экзамен, 7 семестр.

Экзамен является формой оценки учебной работы студента за семестр (курс) по данной дисциплине (модулю), полученных знаний и компетенций. Экзамен проводится по окончании изучения данной дисциплины (модуля) в объеме, установленном программой учебной дисциплины (модуля). К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все требования программы по данной дисциплине (модулю).

Форма экзамена (устная, письменная, тестовая или иная), порядок его проведения (включая время на подготовку к устному ответу или время на проведение экзаменов в письменной и тестовой форме), критерии оценивания ответа студента утверждаются в Положении о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МИИГАиК. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц без разрешения Ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается. Экзамен могут также принять заведующий соответствующей кафедрой или преподаватель, назначенный заведующим кафедрой.

Экзаменационные материалы (билеты, тесты, кейсы и т.п.) утверждаются кафедрой на заседании. При проведении экзамена в устной форме по экзаменационным билетам экзаменатор может задавать студенту дополнительные вопросы, не входящие в билет, в пределах программы дисциплины (модуля).

Перед экзаменом преподаватель проводит консультацию.

Студент, допущенный к экзамену, обязан явиться к началу экзамена, определенному расписанием. Во время экзамена студенты могут пользоваться учебными программами, а с разрешения экзаменатора и справочной литературой. На экзамене не разрешается пользоваться мобильными телефонами.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Системы отображения, форматы записи и уровни предварительной обработки данных аэрокосмических съемок

Контролируемые ИДК: ПК-14.1

Тема 1.1. Математическая модель аналогового и цифрового изображения

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка качества аэрокосмического изображения по его статистическим признакам

Тема 1.2. Системы отображения и предварительной обработки материалов космических съемок.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка качества аэрокосмического изображения по его статистическим признакам

Раздел 2. Статистические и спектральный пространственный анализ аэрокосмических изображений

Контролируемые ИДК: ПК-14.2

Тема 2.1. Спектральная функция. Определение спектральной функции.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка качества аэрокосмического изображения по его статистическим признакам

Тема 2.2. Пространственная фильтрация изображения.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Пространственный анализ аэрокосмических изображений

Раздел 3. Методы описания, оценки и прогнозирования качества аэрокосмических снимков
Контролируемые ИДК: ПК-14.1 ПК-14.2

Тема 3.1. Многомерный статистический анализ изображений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Спектральный анализ аэрокосмических изображений

Тема 3.2. Улучшение визуального восприятия аэрокосмической информации

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Прогнозирование контраста аэрокосмического изображения

Тема 3.3. Пространственный статистический анализ данных ДЗЗ

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Прогнозирование контраста аэрокосмического изображения

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-14.1 ПК-14.2

Вопросы/Задания:

1. Оценка точности тематической классификации. Какие типы статистических распределений используются при анализе аэрофотоизображений?
2. Как по изображению, представленному в цифровом виде, построить гистограмму?
3. Как по гистограмме определить моду и медиану?
4. Для каких целей при анализе аэрофотоизображений используют методы дискриминантного анализа?
5. Какие типы статистических признаков используют при анализе аэрофотоизображений?
6. Чем отличаются энтропия 1-го порядка от энтропии 2-го порядка?
7. В каком случае 1-ая энтропия изображения будет максимальной, и в каком случае она будет равна нулю?
8. Что такое проверка гипотез применительно к анализу аэрофотоизображений и какие ошибки при этом учитывают?

9. В чем преимущества использования медианы по сравнению со средним?
10. Укажите основные этапы обработки и анализа цифровых изображений
11. Суть представление цифрового изображения в компьютере
12. Что такое композит данных многоканальной космической съемки для получения псевдоцветного изображения с различными характеристиками?
13. Понятие гистограммы цифрового изображения. Кумулятивная гистограмма.
14. Назовите группы статистических параметров аэрокосмических изображений.
15. Что такое статистическая оценка качества изображения.
16. Чем отличается спектр синусоидальной миры от спектра прямоугольной миры.
17. По какому алгоритму определяют спектр изображения, и какие свойства аэрофотоизображения он характеризует