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 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
24 марта 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.ДВ.03.02 АЭРОКОСМИЧЕСКАЯ СЪЕМКА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 07.03.01 Архитектура

Направленность(профиль) подготовки: Архитектура

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:
Старший преподаватель кафедры Аэрокосмических съемок
Лубнин Д. С.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, утвержденного приказом Минобрнауки от 08.06.2017 № 509

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Архитектуры и градостроительства	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

ПК-7 Способен работать с пространственными данными, необходимыми для комплексного градостроительного анализа и наглядно представлять полученную информацию для исследовательской деятельности и презентаций

ПК-7.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий

Знать:

ПК-7.1/Зн2 Основные методы анализа информации

Уметь:

ПК-7.1/Ум4 Проводить пространственный анализ территории для выявления проблем (транспортных, экологических, социальных)

Владеть:

ПК-7.1/Нв3 Практическими навыками работы в ГИС для пространственного анализа урбанизированных территорий

ПК-7.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи

Знать:

ПК-7.2/Зн4 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли)

Уметь:

ПК-7.2/Ум5 Систематизировать информацию по пространственным, временным и тематическим признакам

Владеть:

ПК-7.2/Нв4 Навыками оценки качества пространственных данных

ПК-7.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных

Знать:

ПК-7.3/Зн5 Классификацию ГИС-продуктов, используемых для визуализации пространственных данных

Уметь:

ПК-7.3/Ум5 Выбирать программное обеспечение для визуализации данных в зависимости от задачи исследования

Владеть:

ПК-7.3/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)

ПК-7 Способен работать с пространственными данными, необходимыми для комплексного градостроительного анализа и наглядно представлять полученную информацию для исследовательской деятельности и презентаций	Повышенный	ИДК ПК-7.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий Знать: ПК-7.1/Зн2 Основные методы анализа информации Уметь: ПК-7.1/Ум4 Проводить пространственный анализ территории для выявления проблем (транспортных, экологических, социальных) Владеть: ПК-7.1/Нв3 Практическими навыками работы в ГИС для пространственного анализа урбанизированных территорий ИДК ПК-7.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-7.2/Зн4 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) Уметь: ПК-7.2/Ум5 Систематизировать информацию по пространственным, временным и тематическим признакам Владеть: ПК-7.2/Нв4 Навыками оценки качества пространственных данных ИДК ПК-7.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных Знать: ПК-7.3/Зн5 Классификацию ГИС-продуктов, используемых для визуализации пространственных данных Уметь: ПК-7.3/Ум5 Выбирать программное обеспечение для визуализации данных в зависимости от задачи исследования Владеть: ПК-7.3/Нв4 Приёмами работы с различными программными продуктами в области визуализации пространственных данных

	Базовый	ИДК ПК-7.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий Знать: ПК-7.1/Зн2 Основные методы анализа информации Уметь: ПК-7.1/Ум4 Проводить пространственный анализ территории для выявления проблем (транспортных, экологических, социальных) ИДК ПК-7.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-7.2/Зн4 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) Уметь: ПК-7.2/Ум5 Систематизировать информацию по пространственным, временным и тематическим признакам ИДК ПК-7.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных Знать: ПК-7.3/Зн5 Классификацию ГИС-продуктов, используемых для визуализации пространственных данных Уметь: ПК-7.3/Ум5 Выбирать программное обеспечение для визуализации данных в зависимости от задачи исследования
	Пороговый	ИДК ПК-7.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий Знать: ПК-7.1/Зн2 Основные методы анализа информации ИДК ПК-7.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи Знать: ПК-7.2/Зн4 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли)

		ИДК ПК-7.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных Знать: ПК-7.3/Зн5 Классификацию ГИС-продуктов, используемых для визуализации пространственных данных

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-7.1 Применяет методы пространственного анализа с использованием профессионального ПО для выявления проблем урбанизированных территорий ПК-7.1/Зн2 Основные методы анализа информации ПК-7.2 Определяет потенциальные источники пространственных данных, необходимые для решения поставленной задачи ПК-7.2/Зн4 Основные источники пространственных данных (кадастровые реестры, картографические сервисы, порталы с данными дистанционного зондирования Земли) ПК-7.3 Обосновывает выбор программы для визуализации пространственных данных ПК-7.3/Зн5 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
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Введение	ПК-7.2		Зачет
2	Основы дистанционного зондирования	ПК-7.1 ПК-7.2	Практическая работа	Зачет
3	Системы дистанционного зондирования	ПК-7.1 ПК-7.3	Практическая работа	Зачет
4	Методы и программное обеспечение обработки аэрокосмических снимков	ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3	Практическая работа	Зачет
5	Сферы применения результатов обработки аэрокосмических снимков и перспективы развития систем дистанционного зондирования	ПК-7.1 ПК-7.3	Практическая работа	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, 3 семестр.

Выполнение всех работ является обязательным для всех обучающихся. Студенты, не выполнившие в полном объёме все эти работы, не допускаются кафедрой к сдаче зачёта. Итоговый контроль по курсу: для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачёт с оценкой.

На зачете студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на зачете с оценкой 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, если ответы на эту тему исчерпывают тему, оценка за ответ снижается.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 2. Основы дистанционного зондирования

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.2

Тема 2.1. Основы и принципы дистанционного зондирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Поиск, подбор и предварительная оценка данных ДЗЗ. Первичная работа с данными в ПО тематической обработки.

Раздел 3. Системы дистанционного зондирования

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.3

Тема 3.1. Системы дистанционного зондирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Геометрическая коррекция снимков.
2. Радиометрическая калибровка и атмосферная коррекция данных ДЗЗ из космоса

Раздел 4. Методы и программное обеспечение обработки аэрокосмических снимков

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

Тема 4.1. Методы и программное обеспечение обработки аэрокосмических снимков

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Работа с масками: маскирование облаков, теней от облаков, снега и т.д.
2. Другие операции предварительной обработки: паншарпенинг, создание мозаичных покрытий и т.д.
3. Тематическое дешифрирование участка территории с использованием многоуровневых алгоритмов классификации без учителя (ISODATA)
4. Тематическое дешифрирование участка территории с использованием многоуровневых алгоритмов классификации с учителем
5. Разметка данных для сегментации
6. Обучение методами глубокого обучения и оценка качества
7. Методы выявления изменений
8. Операции постобработки: фильтрация растра, проверка топологии векторных данных, выявление дубликатов

Раздел 5. Сферы применения результатов обработки аэрокосмических снимков и перспективы развития систем дистанционного зондирования

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.3

Тема 5.1. Сферы применения результатов обработки аэрокосмических снимков и перспективы развития систем дистанционного зондирования

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Формирование цепочки обработки для задач автоматизированного дешифрирования

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3

Вопросы/Задания:

1. Определение дистанционного зондирования. Данные дистанционного зондирования Земли. Преимущества дистанционного зондирования.

2. Структура системы ДЗЗ. Наземный и орбитальный сегменты. Способы передачи данных ДЗЗ.

3. Космические системы дистанционного зондирования Земли. Параметры орбит искусственных спутников Земли.

4. Физические основы ДЗЗ. Окна прозрачности земной атмосферы.

5. Спектральные особенности объектов исследования, кривые спектральной яркости.

6. Классификация съемочных систем по технологии получения снимков. Активные и пассивные методы съемки. Преимущества и недостатки сканерных и радиолокационных систем.

7. Системы дистанционного зондирования планет и спутников Солнечной системы. Спутниковая метеорологическая система NOAA.

8. Оптико-электронные системы изучения природных ресурсов Landsat, SPOT, IRS.

9. Оптико-электронные системы изучения природных ресурсов Ресурс-ДК, Ресурс П, Канопус-В, IKONOS, QUICKBIRD, GeoEye, WorldView.

10. Основные характеристики данных ДЗ. Пространственное и радиометрическое разрешение.

11. Основные характеристики данных ДЗЗ. Спектральное и временное разрешение.

12. Основные форматы хранения данных ДЗЗ.

13. Уровни обработки данных ДЗЗ

14. Методы предварительной обработки данных ДЗ. Радиометрическая и геометрическая коррекция КС.

15. Классификация аэрокосмических съёмочных систем.

16. Что такое разрешающая способность аэрокосмических снимков.

17. Факторы, влияющие на пространственную разрешающую способность оптического изображения.

18. Перечислите основные способы сканирования, применяемые в дистанционном зондировании.

19. Перечислите основные параметры и характеристики сканирующих систем съёмки.

20. Выделите основные спектральные диапазоны получения видеоинформации методами аэрокосмической съёмки.

21. На каких принципах основана классификация методов и средств аэрокосмиче-ских съёмок Земли.

22. Расскажите о методах и способах формирования сканерных изображений.

23. Фотографические системы аэрокосмических съемок.

24. Приведите основные характеристики сканерных тепловизионных систем.

25. Классификация методов (и средств) активного зондирования ландшафтов

26. Назовите основные типы беспилотных летательных аппаратов, применяемых для съёмки местности.

27. Расскажите об основных способах повышения информативности аэрокосмических снимков.

28. Что такое пространственное разрешение?

A) Способность сенсора измерять интенсивность отраженного света.
B) Возможность сенсора определять высоту объектов над поверхностью земли.
C) Способность сенсора различать объекты на земле, определяемая размером наименьшего объекта, который можно увидеть.D) Количество различных оттенков цвета, которые может распознать сенсор.

29. Что обозначает термин "радиометрическое разрешение"?

A) Размер минимального участка земной поверхности, отображаемого одним пикселем.
B) Минимальное расстояние между двумя объектами, которые могут быть разрешены сенсором.
C) Число спектральных диапазонов, регистрируемых датчиком
D) Количество градаций интенсивности излучения, воспринимаемое сенсором.

30. Установите правильную последовательность этапов обработки данных дистанционного зондирования (ДЗ):

Этап А — Географическое позиционирование
Этап Б — Радиометрическая коррекция
Этап В — Коррекция геометрических искажений
Этап Г — Классификация изображений

Выберите верную последовательность шагов обработки данных ДЗ:

A) А → Б → В → Г
B) Б → В → А → Г
C) А → В → Б → Г
D) В → А → Б → Г

31. Определите порядок увеличения пространственного разрешения спутникового снимка:

Спутник A — космический аппарат Landsat с разрешением 30 м.
Спутник B — аппарат Sentinel-2 с разрешением 10 м.
Спутник C — аппарат SPOT с разрешением 2, 5 м.
Спутник D — аппарат WorldView с разрешением 0, 5 м.

Расположите спутники в порядке возрастания пространственного разрешения (чем ниже значение, тем лучше детализация):

A) A → B → C → D
B) D → C → B → A
C) A → B → C → D
D) B → A → C → D