



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

Геодезический факультет
Кафедра космического мониторинга и экологии



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
17 февраля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
«Б2.В.02 ПРИЕМ И ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКОЙ
ВИДЕОИНФОРМАЦИИ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)»**

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): 2023

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2023

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Аэрокосмических съемок
Лубнин Д. С.

Рабочая программа практики составлена 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	23.01.2023, № 8

Содержание

1. Цель и задачи практики
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Вид практики, способ и формы ее проведения
4. Место практики в структуре образовательной программы
5. Объем практики и ее продолжительность
6. Содержание практики
7. Формы отчетности по практике
8. Оценочные материалы текущего контроля
9. Оценочные материалы промежуточной аттестации
10. Порядок проведения промежуточной аттестации
11. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение практики
 - 11.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 11.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 11.3. Информационные технологии, программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при проведении практики
 - 11.4. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики
12. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи практики

Цель практики - Приобретение практических навыков приёма и первичной обработки космической видеоинформации для последующего тематического дешифрирования, направленного на решение задач мониторинга окружающей среды, природопользования и территориального планирования.

Задачи практики:

- Освоить организацию приёма данных ДЗЗ: работу с каталогами, выбор снимков по критериям и анализ метаданных.;
- Выполнить радиометрическую и геометрическую коррекцию космических снимков, подготовить их к дешифрированию.;
- Провести визуальное и автоматизированное дешифрирование объектов на снимках с построением тематической картосхемы.;
- Выполнить оценку состояния окружающей среды на основе результатов дешифрирования и подготовить отчётную документацию..

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Данный вид практики направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-7 Способен выполнять технологические операции по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ

ПК-7.1 Выполнение операции по подготовке плана космической съемки, приему и восстановлению характеристик (первичной обработке) данных ДЗЗ

Знать:

ПК-7.1/Зн1 Методы и алгоритмы сбора и первичной обработки данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-7.1/Ум2 Выполнять приём и каталогизацию данных ДЗЗ

Владеть:

ПК-7.1/Нв1 Навыками практического использования специализированного ПО для первичной обработки данных ДЗЗ

ПК-7.2 Выполняет технологические операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ

Знать:

ПК-7.2/Зн1 Виды и характеристики данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-7.2/Ум1 Проводить исправление геометрических искажений данных ДЗЗ

Владеть:

ПК-7.2/Нв1 Навыками использования специализированного ПО для геометрической коррекции данных ДЗЗ

ПК-7.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

Знать:

ПК-7.3/Зн1 Методы и алгоритмы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

Уметь:

ПК-7.3/Ум1 Осуществлять комплекс работ по автоматизированному дешифрированию аэрокосмических изображений

Владеть:

ПК-7.3/Нв1 Навыками автоматизированного дешифрирования аэрокосмических изображений

ПК-7.4 Создает тематические информационные продукты на основе данных ДЗЗ

Знать:

ПК-7.4/Зн1 Методы тематической обработки аэрокосмической информации

Уметь:

ПК-7.4/Ум1 Осуществлять комплекс работ по созданию тематических информационных продуктов на основе использования аэрокосмических изображений

Владеть:

ПК-7.4/Нв1 Навыками работы в системах тематической обработки и анализа

3. Вид практики, способ и формы ее проведения

Вид практики - Учебная практика.

Способ проведения практики - Стационарная.

Практика проводится без отрыва от аудиторных занятий.

4. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика Б2.В.02 «Прием и первичная обработка космической видеоинформации (технологическая практика)» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и проводится в семестре(ах): 4.

В процессе прохождения практики студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

5. Объем практики и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц(-ы) продолжительностью 2 недели или 108 часа(-ов).

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
4 семестр	108	3	72	36	Зачет с оценкой
Всего	108	3	72	36	

6. Содержание практики

6. 1. Разделы, этапы, темы практики и виды работ

			га	гы	ес
--	--	--	----	----	----

Наименование раздела, темы	Всего	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Приём и первичная обработка космической видеоинформации	54	36	18	ПК-7.1 ПК-7.3
Тема 1.1. Организация приёма данных дистанционного зондирования Земли	27	18	9	
Тема 1.2. Радиометрическая и геометрическая коррекция снимков	27	18	9	
Раздел 2. Тематическое дешифрирование и анализ данных ДЗЗ	54	36	18	ПК-7.2 ПК-7.4
Тема 2.1. Визуальное и автоматизированное дешифрирование объектов	27	18	9	
Тема 2.2. Применение данных дешифрирования для экологического мониторинга	27	18	9	
Итого	108	72	36	

6. 2. Контрольные мероприятия по практике

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Приём и первичная обработка космической видеоинформации - 54 час. Тема 1.1 Организация приёма данных дистанционного зондирования Земли - 27 час. Тема 1.2 Радиометрическая и геометрическая коррекция снимков - 27 час.	ПК-7.1 ПК-7.3	Тестирование	Зачет с оценкой
2	Тематическое дешифрирование и анализ данных ДЗЗ - 54 час. Тема 2.1 Визуальное и автоматизированное дешифрирование объектов - 27 час. Тема 2.2 Применение данных дешифрирования для экологического мониторинга - 27 час.	ПК-7.2 ПК-7.4	Тестирование	Зачет с оценкой

6.3. Содержание этапов, тем практики и формы текущего контроля

Раздел 1. Приём и первичная обработка космической видеoinформации

Тема 1.1. Организация приёма данных дистанционного зондирования Земли

Источники, форматы, метаданные (основные источники данных ДЗЗ, типы и форматы данных, структура и назначение метаданных, каталоги и интерфейсы для поиска и заказа данных, принципы отбора снимков).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.2. Радиометрическая и геометрическая коррекция снимков

Виды искажений, радиометрическая коррекция, геометрическая коррекция, создание ортофотопланов и мозаик, контроль качества обработки.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Тематическое дешифрирование и анализ данных ДЗЗ

Тема 2.1. Визуальное и автоматизированное дешифрирование объектов

Дешифровочные признаки, методы визуального дешифрирования, методы автоматизированного дешифрирования, распознавание природных и техногенных объектов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.2. Применение данных дешифрирования для экологического мониторинга

Тематические карты и картосхемы, мониторинг изменений ландшафтов, выявление нарушений природоохранного законодательства, подготовка отчётов и проектной документации.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

7. Формы отчетности по практике

- Отчет

8. 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, 4 семестр.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие все обязательные работы в рамках текущего контроля по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится по билетам. На подготовку к ответу отводится 20-40 минут. Сначала студент пишет ответ на вопросы/решает тестирование билета, затем устно отвечает на наводящие вопросы, связанные с вопросами билета.

9. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Приём и первичная обработка космической видеоинформации

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.3

Тема 1.1. Организация приёма данных дистанционного зондирования Земли

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какая информация содержится в метаданных космического снимка?

1. Только дата и время съёмки
2. Только географические координаты углов снимка
3. Данные о типе сенсора, дате и времени съёмки, координатной привязке, угле наклона и калибровочных коэффициентах
4. Только название спутника и номер орбиты

Тема 1.2. Радиометрическая и геометрическая коррекция снимков

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Для чего выполняется радиометрическая коррекция снимков?

1. Для улучшения визуального восприятия изображения
2. Для устранения геометрических искажений, вызванных рельефом
3. Для устранения атмосферных и сенсорных искажений, нормализации значений яркости пикселей
4. Для приведения снимка к картографической проекции

Раздел 2. Тематическое дешифрирование и анализ данных ДЗЗ

Контролируемые ИДК: ПК-7.2 ПК-7.4

Тема 2.1. Визуальное и автоматизированное дешифрирование объектов

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие признаки используются при визуальном дешифрировании объектов на космических снимках?

1. Только форма и размер объекта
2. Только цвет и тон объекта
3. Только текстура и тень объекта
4. Форма, размер, цвет, тон, текстура, тени и взаимное расположение

Тема 2.2. Применение данных дешифрирования для экологического мониторинга

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие задачи можно решать с помощью данных дешифрирования космических снимков?

1. Оценка состояния лесных массивов и выявление незаконных рубок
2. Мониторинг загрязнения водных объектов
3. Выявление несанкционированных свалок и нарушений землепользования
4. Все перечисленные задачи

10. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4

Вопросы/Задания:

1. Что такое метаданные космического снимка и для чего они используются?

1. Это только название спутника и дата съёмки
2. Это дополнительная информация о снимке: тип сенсора, координаты, углы съёмки, калибровочные данные, условия освещения
3. Это файл с уменьшенной копией снимка для предварительного просмотра
4. Это набор фильтров для улучшения изображения

2. Для чего предназначена радиометрическая коррекция снимков ДЗЗ?

1. Для изменения проекции снимка
2. Для устранения атмосферных и сенсорных искажений и приведения значений яркости к единому физическому смыслу
3. Для повышения контрастности изображения
4. Для создания трёхмерной модели местности

3. Какие виды искажений устраняются при геометрической коррекции снимков?

1. Только радиометрические шумы
2. Только атмосферные помехи
3. Искажения, вызванные рельефом, углом съёмки и кривизной Земли
4. Только ошибки, связанные с движением спутника

4. Какие дешифровочные признаки используются при визуальном распознавании объектов на снимках?

1. Только цвет и яркость
2. Только форма и размер
3. Форма, размер, цвет, тон, текстура, тени, взаимное расположение
4. Только спектральные каналы

5. Какой из методов относится к автоматизированному дешифрированию?

1. Маршрутное дешифрирование
2. Визуальное сравнение с эталоном
3. Классификация изображений на основе спектральных признаков
4. Площадное дешифрирование

6. Какой продукт создаётся на завершающем этапе тематического дешифрирования для представления результатов?

1. Исходный снимок в высоком разрешении
2. Тематическая карта или картосхема с легендой
3. Текстовый файл с координатами объектов
4. Трёхмерная модель территории

7. Какие задачи можно решать с использованием данных дешифрирования в экологии?

1. Только оценка состояния лесов и выявление рубок
2. Только мониторинг загрязнения водоёмов
3. Только выявление свалок и нарушений землепользования
4. Все перечисленные задачи

8. Какой этап предшествует тематическому дешифрированию при работе с космическими снимками?

1. Печать снимка на плоттере
2. Радиометрическая и геометрическая коррекция
3. Создание трёхмерной модели
4. Публикация отчёта

9. Установите соответствие между дешифровочным признаком и его характеристикой
Тон - Размеры объекта в пикселях или метрах

Форма - Характер повторяющихся элементов на изображении (зернистость, полосатость)

Текстура - Яркость объекта на снимке (светлый / тёмный)

Размер - Геометрические очертания контура объекта

10. Опишите последовательность действий при работе с космическим снимком от его получения до создания тематической карты.

11. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение практики

11.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Методические рекомендации по подготовительным работам к лесотаксационному дешифрированию данных радиолокационной съемки / В. М. Сидоренков, В. Н. Косицын, О. В. Кушнырь [и др.] - Методические рекомендации по подготовительным работам к лесотаксационному дешифрированию данных радиолокационной съемки - Пушкино: Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, 2020. - 88 с. - 978-5-94219-256-3. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/111810.html> - Режим доступа: по подписке

2. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве. Основы дешифрирования аэрофотоснимков / Казань: КГАУ, 2018. - 24 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/138606> - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Сидельников Г. М. Основы теории радиолокации: практикум / Г. М. Сидельников. - Основы теории радиолокации - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021. - 84 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/125270.html> - Режим доступа: по подписке

2. Дистанционное зондирование и фотограмметрия / . - Омск: СиБАДИ, 2020. - 210 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149558> - Режим доступа: по подписке

3. Дистанционное зондирование и фотограмметрия / . - Омск: СибАДИ, 2020. - 234 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/163803> - Режим доступа: по подписке

4. Мониторинг объектов космического пространства средствами дистанционного зондирования. Лабораторный практикум для студентов бакалавриата по направлениям подготовки 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», очной формы обучения / С. А. Веселков, И. М. Данилин, Ю. В. Платонова [и др.] - Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2023. - 120 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/400562> - Режим доступа: по подписке

11.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://jr.rse.cosmos.ru/> - Журнал «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»

2. <http://journal-niss.ru/> - Научный журнал «Космические аппараты и технологии»

11.3. Информационные технологии, программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при проведении практики

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. ArcGIS;

2. QGIS;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

11.4. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Место проведения практики и описание МТО.

- кафедра Космического мониторинга и экологии.

Специализированная лаборатория

550

Интерактивная панель - 1 шт.

12. Методические указания по прохождению практики

Оценка результатов летней практики «Прием и первичная обработка космической видеоинформации» проводится комплексно и учитывает теоретическую подготовку, качество выполнения практических заданий по приему и обработке данных, а также соответствие отчетности установленным требованиям. В ходе оценки теоретической подготовки рассматривается знание физических основ дистанционного зондирования, принципов работы спутниковых систем и характеристик используемых сенсоров, а также методов первичной обработки изображений. При оценке практической работы учитывается корректность выполнения этапов предварительной обработки снимков (калибровка, фильтрация, геометрическая и атмосферная коррекция) и качество полученных данных. Качество

обработки оценивается через анализ точности выполнения радиометрической и геометрической коррекции, устранения артефактов и шумов, а также корректности расчета параметров ортотрансформирования и привязки изображений. Отчетность должна соответствовать методическим требованиям по структуре и содержанию, включать детальное описание технических операций приема и обработки данных, анализ результатов в виде таблиц, графиков и изображений и быть представлена в установленные сроки. Особое внимание уделяется самостоятельности в решении технических задач, точности выполнения этапов обработки и полноте представления полученных данных. Студенты, не выполнившие программу практики или допустившие грубые ошибки в приеме и обработке космической информации, к защите не допускаются.

Описание особенностей прохождения практики лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.