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

Картографический 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
24 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.О.20 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ДЕШИФРИРОВАНИЕ СНИМКОВ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность(профиль) подготовки: Экология и природопользование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2025

Разработчики:

Преподаватель кафедры Космического мониторинга и экологии,
к.т.н. Зверев А. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	20.12.2024, № 4/24

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Сформировать у студентов систему теоретических знаний и практических навыков для самостоятельного выполнения тематического дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с целью получения пространственной информации о природных и антропогенных объектах и явлениях.

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить теоретические основы и принципы тематического дешифрирования.;
- Сформировать представление о современных видах и форматах космических снимков, их свойствах и применимости для решения конкретных задач.;
- Изучить методы цифровой обработки снимков для улучшения их дешифрируемости (создание синтезов, фильтрация, преобразования и т.д.).;
- Освоить методику и технологию проведения тематического дешифрирования в рамках конкретных направлений (например, картографирование растительности, почв, геологических объектов, мониторинг сельскохозяйственных земель, инвентаризация городской застройки).;
- Научиться оценивать точность и достоверность результатов дешифрирования..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-5 Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий

ОПК-5.1 Создает пространственные базы данных и работает со специализированным ПО для обработки и хранения экологической информации.

Знать:

ОПК-5.1/Зн3 Методы тематического дешифрирования снимков для экологических задач

Уметь:

ОПК-5.1/Ум3 Выполнять тематическое дешифрирование снимков для получения экологических данных

Владеть:

ОПК-5.1/Нв3 Методами тематической обработки снимков в специализированном ПО

ОПК-5.2 Применяет методы дистанционного зондирования Земли для распознавания объектов и явлений, мониторинга состояния окружающей среды.

Знать:

ОПК-5.2/Зн2 Физические основы дистанционного зондирования (спектральные характеристики объектов)

Уметь:

ОПК-5.2/Ум2 Выбирать оптимальные методы ДЗЗ для решения конкретных прикладных задач

Владеть:

ОПК-5.2/Нв2 Программными пакетами для анализа ДЗЗ

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.20 «Тематическое дешифрирование снимков» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
5 семестр	72	2	18	18	36	Зачет
Всего	72	2	18	18	36	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Теоретические и методические основы дешифрирования	**14**	**3**	**3**	**8**	ОПК-5.1
Тема 1.1. Введение в тематическое дешифрирование. Классификация дешифровочных признаков	14	3	3	8	
Раздел 2. Технологии и методы дешифрирования	**18**	**5**	**5**	**8**	ОПК-5.2
Тема 2.1. Технологическая цепочка тематического дешифрирования. Визуальные и компьютерные методы	18	5	5	8	
Раздел 3. Тематическое дешифрирование природных объектов	**20**	**5**	**5**	**10**	ОПК-5.2

Тема 3.1. Дешифрирование компонентов природной среды: растительности, почв и геоморфологии	20	5	5	10	
Раздел 4. Тематическое дешифрирование антропогенных объектов и оформление результатов	**20**	**5**	**5**	**10**	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 4.1. Дешифрирование объектов инфраструктуры и землепользования. Оформление результатов в ГИС	20	5	5	10	
Итого	**72**	**18**	**18**	**36**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические и методические основы дешифрирования

Тема 1.1. Введение в тематическое дешифрирование. Классификация дешифровочных признаков

Понятие и сущность тематического дешифрирования как процесса извлечения качественной информации. Его место в системе дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Отличие от топографического дешифрирования. Система дешифровочных признаков: прямые (тон, цвет, форма, размер, рисунок, тень) и косвенные (ландшафтные индикаторы, пространственные взаимосвязи объектов). Факторы, влияющие на проявление дешифровочных признаков (сезон, разрешение, условия освещения).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Технологии и методы дешифрирования

Тема 2.1. Технологическая цепочка тематического дешифрирования. Визуальные и компьютерные методы

Основные этапы работы: постановка задачи, подбор и подготовка снимков, дешифрирование, полевые проверки (верификация), оформление результатов. Визуальное дешифрирование: работа в стереоскопе, использование аналоговых и электронных увеличителей. Введение в компьютерное дешифрирование: понятие о классификации (автоматической и объектно-ориентированной). Преобразования снимков, направленные на облегчение дешифрирования (создание цветовых синтезов, вегетационные индексы, фильтрация).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 3. Тематическое дешифрирование природных объектов

Тема 3.1. Дешифрирование компонентов природной среды: растительности, почв и геоморфологии

Особенности дешифрирования различных типов растительного покрова (леса, луга, сельхозкультуры) по спектральным яркостям и пространственной структуре. Диагностические признаки основных типов почв и их связь с растительностью и рельефом. Выявление форм и элементов рельефа (овраги, террасы, поймы) по фототону, рисунку и гидрографической сети. Анализ ландшафтной структуры территории.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 4. Тематическое дешифрирование антропогенных объектов и оформление результатов

Тема 4.1. Дешифрирование объектов инфраструктуры и землепользования. Оформление результатов в ГИС

Признаки для идентификации населенных пунктов (типы планировки, плотность застройки), транспортных сетей (дороги, аэропорты), промышленных зон и объектов сельскохозяйственного землепользования. Методы оценки точности дешифрирования. Принципы перевода результатов дешифрирования в ГИС-формат: создание тематических векторных слоев и атрибутивных таблиц. Основы картографического оформления итоговых материалов (легенда, масштаб, элементы оформления).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование
Расчетно-графическая работа

6. 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, 5 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.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические и методические основы дешифрирования
Контролируемые ИДК: ОПК-5.1

Тема 1.1. Введение в тематическое дешифрирование. Классификация дешифровочных признаков

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что является основной целью тематического дешифрирования космических снимков?

1. Улучшение геометрической точности изображения
2. Выделение и классификация объектов по заданным тематическим категориям
3. Увеличение пространственного разрешения снимка
4. Коррекция атмосферных искажений

Раздел 2. Технологии и методы дешифрирования
Контролируемые ИДК: ОПК-5.2

Тема 2.1. Технологическая цепочка тематического дешифрирования. Визуальные и компьютерные методы

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой этап технологической цепочки дешифрирования следует непосредственно после этапа предварительной обработки снимков?

1. Полевые исследования
2. Выделение дешифровочных признаков и объектов
3. Тематическая классификация
4. Векторизация результатов

Раздел 3. Тематическое дешифрирование природных объектов
Контролируемые ИДК: ОПК-5.2

Тема 3.1. Дешифрирование компонентов природной среды: растительности, почв и геоморфологии

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой дешифровочный признак является ОСНОВНЫМ для идентификации типов растительного покрова по данным мультиспектральной съёмки?

1. Форма и размер растительных сообществ
2. Спектральная яркость в ближнем инфракрасном и красном каналах
3. Текстура изображения подстилающей поверхности
4. Ассоциированные с растительностью формы рельефа

Раздел 4. Тематическое дешифрирование антропогенных объектов и оформление результатов
Контролируемые ИДК: ОПК-5.1 ОПК-5.2

Тема 4.1. Дешифрирование объектов инфраструктуры и землепользования. Оформление результатов в ГИС

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой дешифровочный признак является НАИБОЛЕЕ УНИВЕРСАЛЬНЫМ для идентификации антропогенных объектов на космических снимках среднего разрешения?

1. Цветовое решение крыш зданий
2. Геометрическая правильность форм и прямолинейность границ
3. Сезонная динамика спектральной яркости
4. Ассоциированность с гидрографической сетью

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-5.1 ОПК-5.2

Вопросы/Задания:

1. Что такое дешифровочные признаки и какие группы признаков используются при тематическом дешифрировании?

2. Чем отличается автоматизированное дешифрирование от визуального?

3. Какие спектральные индексы применяются для дешифрирования растительности?

4. Как дешифрируют водные объекты на снимках?

5. Какие дешифровочные признаки характерны для городской застройки?

6. Как дешифрируют сельскохозяйственные поля?

7. В чем заключается автоматизированном дешифрировании?

8. Какие ошибки часто возникают при тематическом дешифрировании?

9. Как оценивают точность тематического дешифрирования?

10. Для чего используется пространственный и контекстуальный анализ при дешифрировании?

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Миртова И.А. Топографическое дешифрирование: Методические указания. / И.А. Миртова. - МИИГАиК, 2015. - 29 - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Зверев А.Т. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Геоморфология с основами геологии", "Природные ресурсы Земли", "Инженерная геодинамика", "Инженерная геология". / А.Т. Зверев. - МИИГАиК, 2016. - 24 - Текст: непосредственный.

2. 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 c. - 978-5-94219-256-3. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/111810.html - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://istina.msu.ru/journals/95065/ - Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка | ИСТИНА - Интеллектуальная система
2. http://jr.rse.cosmos.ru/ - Журнал «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория

Интерактивная панель - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение учебной дисциплины «Тематическое дешифрирование снимков» предполагает последовательную работу в ходе аудиторных занятий и систематическую самостоятельную подготовку. Основной учебный процесс строится на сочетании лекционных и практических занятий. В рамках самостоятельной работы предстоит изучать рекомендованную литературу и готовиться к практическим занятиям.

Для успешного освоения дисциплины необходимо регулярно посещать все виды учебных занятий, включая лекции, где даются основные теоретические положения курса, и практические занятия по визуальному и автоматизированному дешифрированию, работе с различными типами снимков и созданию тематических карт. Все учебные материалы и дополнительные ресурсы будут доступны в электронной образовательной среде университета, с которыми следует своевременно знакомиться.

Контроль результатов обучения осуществляется через текущий контроль и промежуточную аттестацию. Особое внимание уделяется соблюдению методической дисциплины. Студенты, не выполнившие программу практических занятий и не прошедшие текущую аттестацию, к итоговой аттестации по дисциплине не допускаются.

Описание возможностей изучения дисциплины 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.