



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  
16 февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
МОДУЛЬ. ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ  
«Б1.О.04.02 ДЕШИФРИРОВАНИЕ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ»**

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): 2024

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2024

**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 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 972

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение              | Ответственное<br>лицо                        | ФИО            | Виза        | Дата, протокол<br>(при наличии) |
|---|----------------------------|----------------------------------------------|----------------|-------------|---------------------------------|
| 1 | Геодезический<br>факультет | Председатель<br>ученого совета<br>факультета | Половнев О. В. | Рассмотрено | 11.12.2023, №<br>7/23           |

## 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 - заключается в получении обучающимися теоретических знаний о топографическом с последующим применением в профессиональной сфере

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о дешифрировании аэрокосмических изображений;
- освоение навыков проведения камерального дешифрирования аэрокосмических изображений;
- получение компетенций по подготовке к проведению камерального дешифрирования аэрокосмических изображений;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности.

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Дает оценку необходимости корректировки или устранения традиционных подходов при проектировании технологических процессов

*Знать:*

ОПК-3.1/Зн2 Ключевые показатели (КРП), по которым оценивается успешность процесса (время, стоимость, ресурсоемкость, риски)

*Уметь:*

ОПК-3.1/Ум2 Выявлять неэффективность или избыточность традиционных решений на основе объективных данных ДЗЗ (например, анализ логистических маршрутов, мониторинг потерь при урожае)

*Владеть:*

ОПК-3.1/Нв2 Навыками сопоставления эффективности "как есть" (на основе ретроспективных данных) и "как может быть" (на основе моделирования)

ОПК-3.2 определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов оборудования, информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств и выявляет недостатки их в работе

*Знать:*

ОПК-3.2/Зн2 Принципы работы и технические характеристики ключевых компонентов: типов спутниковых платформ, видов съёмочной аппаратуры (оптической, РЛС, гиперспектральной), наземной приёмной аппаратуры

*Уметь:*

ОПК-3.2/Ум2 Определять источник сбоев или неточностей: аппаратная часть (шум сенсора), программная часть (ошибки алгоритма) или методология применения

*Владеть:*

ОПК-3.2/Нв2 Навыками проведения контрольных съёмок и обработки тестовых данных тестовых данных для верификации характеристик оборудования и ПО

ОПК-3.3 Демонстрирует знания о современных геоинформационных системах, информационно-телекоммуникационных технологиях и моделировании

*Знать:*

ОПК-3.3/Зн2 Функциональные возможности десктопных (QGIS, ArcGIS Pro), серверных (ArcGIS Enterprise, GeoServer) и облачных (Google Earth Engine) ГИС

*Уметь:*

ОПК-3.3/Ум2 Создавать комплексные рабочие цепочки, объединяющие сбор данных ДЗЗ, их обработку в ГИС, моделирование процессов и публикацию результатов через веб-сервисы

*Владеть:*

ОПК-3.3/Нв1 практическими навыками работы с программным обеспечением современных геоинформационных систем

ОПК-3.4 Демонстрирует знания проведения измерений и наблюдений, обработки и представления полученных результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств

*Знать:*

ОПК-3.4/Зн2 Основы проведения измерений и наблюдений (точность, погрешность, методики)

*Уметь:*

ОПК-3.4/Ум2 Разрабатывать программу измерений и наблюдений под конкретную задачу

*Владеть:*

ОПК-3.4/Нв2 Стандартами оформления результатов измерений и отчётных материалов

ОПК-3.5 Демонстрирует навыки сбора и обработки материалов инженерных изысканий, наземной и аэрокосмической пространственной информации

*Знать:*

ОПК-3.5/Зн1 методы и технологии сбора материалов инженерных изысканий, а также принципы получения и предварительной обработки наземной и аэрокосмической пространственной информации

*Уметь:*

ОПК-3.5/Ум1 выполнять комплекс работ по сбору полевых данных, обрабатывать материалы и проводить первичный анализ наземных и дистанционных данных.

*Владеть:*

ОПК-3.5/Нв1 практическими навыками работы с оборудованием для сбора пространственной информации, специализированным программным обеспечением для их обработки

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.04.02 «Дешифрирование аэрокосмических изображений» 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 | удоемкость<br>сы) | удоемкость<br>ЭТ) | ие занятия<br>сы) | ие занятия<br>сы) | ьяная работа<br>сы) | ая аттестация<br>сы) |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------|
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------|

| обучения  | Общая труд (час) | Общая труд (ЗЕ) | Лекции (час) | Практические (час) | Самостоятельная (час) | Промежуточные (час) |
|-----------|------------------|-----------------|--------------|--------------------|-----------------------|---------------------|
| 5 семестр | 108              | 3               | 17           | 34                 | 21                    | Экзамен (36)        |
| Всего     | 108              | 3               | 17           | 34                 | 21                    | 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, соответствующие результатам освоения программы |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Введение</b>                                                                                         | <b>5</b>  | <b>3</b>           |                      | <b>2</b>               | ОПК-3.1                                                                         |
| Тема 1.1. Задачи и содержание курса.                                                                              | 5         | 3                  |                      | 2                      | ОПК-3.3                                                                         |
| <b>Раздел 2. Общие сведения</b>                                                                                   | <b>7</b>  | <b>4</b>           |                      | <b>3</b>               | ОПК-3.2                                                                         |
| Тема 2.1. Понятия о дистанционных методах изучения земной поверхности.                                            | 7         | 4                  |                      | 3                      | ОПК-3.4                                                                         |
| <b>Раздел 3. Теоретические основы дешифрирования</b>                                                              | <b>12</b> | <b>4</b>           |                      | <b>8</b>               | ОПК-3.3<br>ОПК-3.5                                                              |
| Тема 3.1. Логическая структура дешифрирования.                                                                    | 12        | 4                  |                      | 8                      |                                                                                 |
| <b>Раздел 4. Топографическое дешифрирование</b>                                                                   | <b>48</b> | <b>6</b>           | <b>34</b>            | <b>8</b>               | ОПК-3.4                                                                         |
| Тема 4.1. Особенности технологии создания топографических карт и планов по материалам аэро- и космической съемки. | 48        | 6                  | 34                   | 8                      |                                                                                 |
| <b>Итого</b>                                                                                                      | <b>72</b> | <b>17</b>          | <b>34</b>            | <b>21</b>              |                                                                                 |

### 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

#### Раздел 1. Введение

##### Тема 1.1. Задачи и содержание курса.

Значение изучения дисциплины в общей системе подготовки студентов по данной специальности. Связь курса с другими курсами подготовки бакалавров. Обзор литературы по курсу.

|                      |
|----------------------|
| Текущий контроль     |
| Вид (форма) контроля |
| Тестирование         |

## **Раздел 2. Общие сведения**

*Тема 2.1. Понятия о дистанционных методах изучения земной поверхности.*

Общая схема получения и интерпретационной обработки видео информации. Определение виды и методы дешифрирования снимков.

|                      |
|----------------------|
| Текущий контроль     |
| Вид (форма) контроля |
| Тестирование         |

## **Раздел 3. Теоретические основы дешифрирования**

*Тема 3.1. Логическая структура дешифрирования.*

Полнота и достоверность дешифрирования. Дешифровочные признаки топографических объектов. Физиологические основы дешифрирования. Законы зрительного восприятия и зрительные пороги. Аэрофотографические основы дешифрирования. Понятие о физико-географических комплексах и их таксономической системе. Ландшафтный рисунок физико-географических комплексов. Рисунок аэрокосмических изображений. Морфологическая классификация рисунков аэрокосмических изображений. Основы индикационного и ландшафтного дешифрирования. Корреляционные связи.

|                      |
|----------------------|
| Текущий контроль     |
| Вид (форма) контроля |
| Тестирование         |

## **Раздел 4. Топографическое дешифрирование**

*Тема 4.1. Особенности технологии создания топографических карт и планов по материалам аэро- и космической съемки.*

Материалы, используемые при топографическом дешифрировании. Аэрофотоснимки разных масштабов. Многозональные космические снимки. Техническое проектирование камерального и полевого дешифрирования. Методы полевого дешифрирования. Получение количественных характеристик топографических объектов. Сбор и использование материалов картографического значения, установление географических названий. Генерализация при дешифрировании. Дешифрирование разных типов населенных пунктов и дорожной сети на снимках разных масштабов. Дешифрирование объектов гидрографии. Дешифрирование сельскохозяйственных угодий. Дешифрирование тундровых и лесотундровых ландшафтов. Дешифрирование таежно-болотных ландшафтов Дешифрирование лесостепных и степных ландшафтов. Дешифрирование динамики природных объектов. Дешифрирование снимков при обновлении топографических карт. Понятие о системе государственного аэрокосмического топографического мониторинга.

|                      |
|----------------------|
| Текущий контроль     |
| Вид (форма) контроля |
| Тестирование         |

## **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: Экзамен, 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 билета, затем устно отвечает на наводящие вопросы, связанные с вопросами билета.

## **7. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Введение**

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.3*

*Тема 1.1. Задачи и содержание курса.*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Дешифрирование подразделяется на
  1. все варианты
  2. общегеографическое
  3. отраслевое
  4. топографическое

### **Раздел 2. Общие сведения**

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.2 ОПК-3.4*

*Тема 2.1. Понятия о дистанционных методах изучения земной поверхности.*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Визуальный способ дешифрирование включает в себя:
  1. инструментальный
  2. машинное обучение
  3. фотоэлектронный
  4. микрофотометрический

### **Раздел 3. Теоретические основы дешифрирования**

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.3 ОПК-3.5*

*Тема 3.1. Логическая структура дешифрирования.*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. По своему составу и назначению объекты дешифрирования могут быть:
  1. сложные
  2. компактные
  3. линейные
  4. площадные

***Раздел 4. Топографическое дешифрирование***

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.4*

*Тема 4.1. Особенности технологии создания топографических карт и планов по материалам аэро- и космической съемки.*

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Труднонаблюдаемый объект, познание которого облегчает использование индикационных закономерностей это:
  1. индикат
  2. индикатор
  3. карстовая воронка
  4. гироскоп

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

## **8. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*5 семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5*

Вопросы/Задания:

1. Что такое дешифрирование?
2. Виды дешифрирования:
3. Методы дешифрирования:
4. Способы дешифрирования:
5. Классификация объектов по размерам и формам:
6. Основные типы объектов и границы при сельскохозяйственном дешифрировании:
7. Дешифровочные признаки:
8. Основные признаки определения состава насаждений:
9. Примеры индикационных связей гидрографии:

10. Основные классы автомобильных дорог:
11. Примеры индикационных связей растительности:
12. Дешифрирование объектов гидрографии:
13. Дешифрирование плотин и мостов:
14. Что такое индикационные связи?
15. Как отличить карст от суффозии?
16. Что такое косвенные дешифровочные признаки?
17. Что такое информационная емкость изображения?
18. Что такое индикатор?
19. Дешифрируемость изображений:
20. Что такое индикат?
21. Установите соответствие между характеристиками аэрокосмических изображений и их описаниями:  
Тон изображения - Внешний облик и очертания объекта, позволяющие идентифицировать здания, дороги, сельскохозяйственные поля  
Текстура - Степень яркости объекта на снимке, зависящая от его отражательной способности  
Форма - Пространственное распределение мелких деталей изображения, создающее визуальный рисунок (гладкий, зернистый, пятнистый)  
Размер - Часть объекта, не освещенная солнцем, помогающая определить высоту объектов и их профиль  
Тень - Пространственное сочетание объектов, образующее закономерное размещение (линейное, сетчатое, радиальное)  
Структура - Габаритные параметры объекта, позволяющие отличать крупные промышленные предприятия от небольших строений

## **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. 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> (дата обращения: 16.03.2025). - 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

## **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 «Дешифрирование аэрокосмических изображений» 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 различных типов аэрокосмических снимков. 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 при работе со снимками, активному участию в отработке практических навыков дешифрирования, а также неукоснительному выполнению требований по оформлению результатов дешифрирования. 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.