



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

Факультет оптического приборостроения  
Кафедра оптико-электронных приборов



**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 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Б1.В.01 ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ (СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ  
ЗЕМЛИ)»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы  
специального назначения

Направленность(профиль) подготовки: Электронные и оптико-электронные приборы и  
системы дистанционного зондирования Земли

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 5 лет 6 месяца(-ев)

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

Москва, 2023

**Разработчики:**

Декан факультета кафедры Оптико-электронных приборов, д.н.,  
доцент Торшина И. П.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения, утвержденного приказом Минобрнауки от 09.08.2018 № 93

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение                               | Ответственное<br>лицо                        | ФИО           | Виза        | Дата, протокол<br>(при наличии) |
|---|---------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|-------------|---------------------------------|
| 1 | факультет<br>Оптического<br>приборостроения | Председатель<br>ученого совета<br>факультета | Торшина И. П. | Рассмотрено | 01.12.2022, № 1                 |

## 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 - приобретение знаний студентами о своей будущей профессии, о месте оптоэлектроники, оптико-электронных и лазерных приборов и систем в современном мире, о тенденциях развития направлений, связанных с проектированием оптико-электронных систем дистанционного зондирования земли.

Задачи изучения дисциплины:

- дать студентам знания об основных достижениях и проблемах современной оптоэлектроники;
- ознакомление студентами с основными направлениями развития современной оптоэлектроники;
- освоение студентами навыков работы с научнотехнической информацией;
- дать студентам навыки определять приоритеты и траекторию самообразования.

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

*Знать:*

УК-1.1/Зн1 Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические

УК-1.1/Зн2 Принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских

УК-1.1/Зн3 Принципы построения и состав оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.

*Уметь:*

УК-1.1/Ум1 Участвовать в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические

УК-1.1/Ум2 Применять принципы и правила анализа информации и текстов, в том числе, философских

УК-1.1/Ум3 Представлять информацию в систематизированном виде.

*Владеть:*

УК-1.1/Нв1 Правилами и принципами анализа информации и текстов

УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

*Знать:*

УК-1.2/Зн1 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

*Уметь:*

УК-1.2/Ум1 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

*Владеть:*

УК-1.2/Нв1 Анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора

УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философского понятийного аппарата

*Знать:*

УК-1.3/Зн1 Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками

УК-1.3/Зн2 Основные типы оптико-электронных систем

*Уметь:*

УК-1.3/Ум1 Использовать библиографические и иконографические источники

УК-1.3/Ум2 Искать патентную и научно-техническую информацию

*Владеть:*

УК-1.3/Нв1 Навыками выстраивать логичную структуру аргументации, с применением философского понятийного аппарата

УК-1.3/Нв2 Методами поиска информации в базах данных и интернет-ресурсах

УК-1.4 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации для решения поставленной задачи

*Знать:*

УК-1.4/Зн1 Основные достижения и проблемы современной оплотехники

УК-1.4/Зн2 Основные достижения и проблемы современной оплотехники, основные типы оптико-электронных систем

УК-1.4/Зн3 Основные достижения и проблемы современной оплотехники

*Уметь:*

УК-1.4/Ум1 Работать с научнотехнической информацией, работать с техническими текстами

УК-1.4/Ум2 Применять справочные материалы, искать патентную и научно-техническую информацию

*Владеть:*

УК-1.4/Нв2 Методами поиска информации в базах данных и интернетресурсах

УК-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте

*Знать:*

УК-1.5/Зн1 Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники

УК-1.5/Зн2 Основные философские и этические концепции, социокультурные традиции различных социальных групп

УК-1.5/Зн3 Твердые и достаточно полные знания программного материала

*Уметь:*

УК-1.5/Ум1 Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования

*Владеть:*

УК-1.5/Нв1 Навыками самообучения

### **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) Б1.В.01 «Введение в специальность (Современные проблемы оптико-электронных систем дистанционного зондирования Земли)» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

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) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 семестр       | 72                        | 2                        | 17                        | 17                          | 38                            | Зачет                           |
| Всего           | 72                        | 2                        | 17                        | 17                          | 38                            |                                 |

#### 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 с обучением, соответствующие результатам освоения программы |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|----------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Оптико-электронные приборы в современном мире.</b>                          | <b>72</b> | <b>17</b>          | <b>17</b>            | <b>38</b>              | УК-1.1<br>УК-1.2<br>УК-1.3<br>УК-1.4<br>УК-1.5                                     |
| Тема 1.1. Общие сведения об оптико-электронных приборах                                  | 9         | 3                  | 2                    | 4                      |                                                                                    |
| Тема 1.2. фоноцелевая обстановка работы ОЭС.                                             | 8         | 2                  | 2                    | 4                      |                                                                                    |
| Тема 1.3. оптические материалы, атмосфера и прохождение излучения через оптическую среду | 9         | 2                  | 2                    | 5                      |                                                                                    |
| Тема 1.4. Геодезические приборы (назначение и виды приборов).                            | 9         | 2                  | 2                    | 5                      |                                                                                    |
| Тема 1.5. лазерные оптикоэлектронные системы                                             | 9         | 2                  | 2                    | 5                      |                                                                                    |

|                                            |           |           |           |           |
|--------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Тема 1.6. тепловизионные системы           | 9         | 2         | 2         | 5         |
| Тема 1.7. Приемники оптического излучения. | 9         | 2         | 2         | 5         |
| Тема 1.8. Дистанционное зондирование Земли | 10        | 2         | 3         | 5         |
| <b>Итого</b>                               | <b>72</b> | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>38</b> |

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

### *Раздел 1. Оптико-электронные приборы в современном мире.*

#### *Тема 1.1. Общие сведения об оптико-электронных приборах*

Общие сведения об оптикоэлектронных приборах: решаемые задачи, методы работы. Классификация оптико-электронных систем

#### *Тема 1.2. фоноцелевая обстановка работы ОЭС.*

фоно-целевая обстановка работы ОЭС

#### *Тема 1.3. оптические материалы, атмосфера и прохождение излучения через оптическую среду*

Оптические материалы, атмосфера. Прохождение излучения через оптическую среду.

#### *Тема 1.4. Геодезические приборы (назначение и виды приборов).*

геодезические приборы (назначение и виды приборов). Роль вуза и факультета в разработке приборов и подготовке кадров в историческом аспекте.

#### *Тема 1.5. лазерные оптикоэлектронные системы*

лазерные приборы: история открытия, разновидности, особенности лазеров, области применения лазерных приборов

#### *Тема 1.6. тепловизионные системы*

тепловизионные системы (Системы обнаружения, распознавания, идентификации)

#### *Тема 1.7. Приемники оптического излучения.*

Полупроводниковые материалы. Приемники оптического излучения.

#### *Тема 1.8. Дистанционное зондирование Земли*

Общая характеристика методов дистанционного зондирования. Оптические средства дистанционного зондирования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

## 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, 1 семестр.*

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет»

## 7. Оценочные материалы текущего контроля

*Раздел 1. Оптико-электронные приборы в современном мире.*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5*

*Тема 1.8. Дистанционное зондирование Земли*

Форма контроля/оценочное средство: Реферат

## 8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*1 семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5*

Вопросы/Задания:

1. Назовите основные этапы развития оптотехники. Чем вызывался переход на каждый новый этап?

2. Назовите области применения оптотехники в древности, в средневековье, в 17-19 веках. Кого из представителей оптической науки и техники в эти периоды вы знаете? Чем они известны?

3. Охарактеризуйте начальные этапы развития оптотехники в России. Кто из отечественных ученых и мастеров вам известен? Чем они знамениты?

4. Охарактеризуйте этапы развития оплотехники в России в 19-начале 20 века. Кто из отечественных ученых и инженеров вам известен? Чем они знамениты?

5. Охарактеризуйте этапы развития оплотехники в Советском Союзе. Кто из отечественных ученых и инженеров вам известен? Чем они знамениты?

6. Когда в Советском Союзе началось развитие оптико-электронного приборостроения? Кто из выдающихся ученых и инженеров вам известен?

7. Что определяло практическое освоение лишь видимого диапазона оптического спектра вплоть до середины 20-го века? Что сдерживало освоение других диапазонов?

8. Какова роль отечественных ученых в исследованиях инфракрасного диапазона? Кого из них вы знаете?

9. Почему до сих пор задерживается практическое использование ультрафиолетового диапазона?

10. Расскажите кратко об истории возникновения лазеров.

11. Какие разделы атмосферной оптики (оптики атмосферы) важны для оптического и оптико-электронного приборостроения?

12. Назовите наиболее известные области применения оптико-электронных приборов и систем (с примерами).

13. Назовите наиболее известные области применения лазерных приборов и систем (с примерами).

14. Каковы основные преимущества лазера при использовании его в составе оптико-электронной системы?

15. Приведите примеры использования оптико-электронных приборов в метрологии.

16. Приведите примеры использования оптико-электронных приборов в медицине

17. Приведите примеры использования лазерных приборов в метеорологии.

18. Приведите примеры использования лазерных приборов в приборостроении.

19. Как создавались и развивались астрономические и геодезические приборы в мире и в нашей стране?

20. Что вы знаете о предыстории наиболее востребованных современных исследований?

21. Приведите примеры использования оптико-электронных приборов в космических исследованиях.

22. Приведите примеры использования оптико-электронных и лазерных приборов при дистанционном зондировании Земли и планет.

23. Каковы перспективы развития оптико-электронного и лазерного приборостроения?

24. Какие научные школы МИИГАиК в области оплотехники вам известны?

## **9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Соломатин В.А. Лидары : Учебное пособие. / В.А. Соломатин. - "Инновационное машиностроение", 2021. - 119 - 978-5-907104-81-5. - Текст: непосредственный.

#### *Дополнительная литература*

1. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории: учебное пособие: учебное пособие / составители: С. С. Рацен [и др.]. - Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. - 149 с. - 978-5-98346-146-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/136985.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://www.iprbookshop.ru/> - IPR SMART
2. <https://russianspacesystems.ru/> - Российские космические системы
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0) - Wikipedia
4. <https://opticjourn.ru/ru> - Оптический журнал
5. <https://pribor.ifmo.ru/> - Приборостроение

### **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

Вертикальный линейный транслятор L490/M - 1 шт.

Интерактивная доска - 1 шт.

Интерактивная панель - 1 шт.

Интерферометр Майкельсона - 1 шт.

Комплект для проведения экспериментов Фурье-оптики (Thorlabs) - 1 шт.

МФУ - 1 шт.

Оптическая скамья - 1 шт.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 3 шт.

Комплект измерительной системы Leica 3D DISTO - 1 шт.

Мобильная ЭВМ форма фактор-ноутбук HP 250G8 Core i5-1035G1 1.0GHz. 15.6 FHD (1920\*1080)AG.8Gb DDR4(1).256GB SSD.41Wh.1.8 kg 1y - 1 шт.

Компьютерный класс

Меловая доска - 1 шт.

#### **10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно изучить пропущенный материал, после этого пройти собеседование по материалам занятий. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

##### ***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.