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 прикладной оптики

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН**
**ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ФТД.02 ОПТОМЕТРИЯ»

Уровень высшего образования: специалитет

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

Направленность(профиль) подготовки: Оптико-электронные информационно-измерительные приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

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

Объем: в зачетных единицах: 1 з.е.
в академических часах: 36 ак.ч.

Москва, 2026

**Разработчики:**
Доцент кафедры Прикладной оптики, к.н., доцент Андреев А. Н.

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 лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | факультет Оптического приборостроения | Председатель ученого совета факультета | Торшина И. П. | Рассмотрено | 10.02.2026, № 5/25-26 |

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 - освоение обучающимися компетенций в области разработки и эксплуатации приборов для измерений оптических характеристик зрительного анализатора человека с целью определения оптических дефектов глаза и их коррекции с помощью оптических средств

Задачи изучения дисциплины:

- получение студентами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области исследования зрительного анализатора человека, коррекции недостатков зрения, правильной организацией процесса проектирования средств и приборов офтальмологии, изучение их принципиальных схем построения, особенностей их приборной реализации..

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-3.1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования

*Знать:*

ПК-3.1/Зн27 Свойства идеальной оптической системы глаза и корректоров глаза, основные характеристики оптической системы глаза. Формулы идеальной оптической системы и параксиальной оптики, ограничение пучков лучей, оптические схемы типовых оптических приборов. Законы и понятия геометрической оптики, источники потерь энергии в оптических системах зрительного анализатора и корректоров зрения.

*Уметь:*

ПК-3.1/Ум20 Аналитически определять положение и величину изображения предмета, входного и выходного зрачков корректоров зрения, световые диаметры компонентов. Графически строить ход геометрических лучей для определения положения и размера изображения предмета, зрачков в оптических системах глаза и корректоров зрения

*Владеть:*

ПК-3.1/Нв20 Способностью к выбору оптимального метода выполнения прямых и косвенных измерения основных параметров корректоров зрения и глаза на типовых оптических приборах с последующей обработкой результатов измерений.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) ФТД.02 «Оптометрия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

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) | Практические занятия (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | 36 | 1 | 36 | Зачет |
| Всего | 36 | 1 | 36 | |

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы | Всего | Практические занятия | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы |
|---|---|---|---|
| **Раздел 1. Глаз как оптическая система** | **8** | **8** | ПК-3.1 |
| Тема 1.1. Свойства глаза и зрительные функции | 8 | 8 | |
| **Раздел 2. Оптические средства коррекции зрения** | **10** | **10** | ПК-3.1 |
| Тема 2.2. Основы очковой оптики | 10 | 10 | |
| **Раздел 3. Методы и приборы контроля параметров очковых линз и очков** | **8** | **8** | ПК-3.1 |
| Тема 3.3. Диоптриметры окулярные, проекционные, автоматические | 8 | 8 | |
| **Раздел 4. Методы объективного и субъективного исследования глаза** | **10** | **10** | ПК-3.1 |
| Тема 4.4. Офтальмологические приборы для исследования глаза | 10 | 10 | |
| **Итого** | **36** | **36** | |

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

***Раздел 1. Глаз как оптическая система***

*Тема 1.1. Свойства глаза и зрительные функции*

Лекция №1Строение глаза. Оптическая система глаза. Аберрации глаза. Аккомодация и адаптация глаза. Острота зрения. Частотно-контрастная характеристика глаза. Поле зрения глаза.
Лекция №2.Спектральная чувствительность глаза. Абсолютный световой порог. Пороговый контраст. Цветовое зрение. Стереоскопическое зрение. Инерция глаза.
Практическое занятие №1 Расчет разрешающей способности глаза в линейной мере для различных условий наблюдения
Практическое занятие №2 Расчет освещенности изображения на сетчатке глаза
Практическое занятие №3 Глубина фокусной области глаза. Расчет влияния диаметра зрачка на глубину фокусной области глаза.
Практическое занятие №4 Расчет радиуса стереоскопического видения

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Письменный опрос |

***Раздел 2. Оптические средства коррекции зрения***

*Тема 2.2. Основы очковой оптики*

Лекция № 3 Принцип коррекции недостатков глаза очковыми линзами.Особенности расчета очковых линз. Принцип расчета однофокальных очковых линз, астигматических линз, бифокальных линз.
Лекция № 4 Материалы для очковых линз. Защита глаз от интенсивного солнечного излучения. Оптические средства коррекции при пониженной остроте зрения, монокулярные и бинокулярные приборы.
Практическое занятие №5 Расчет задней вершинной рефракции при коррекции аметропии глаза. Расчет оптимального положения задней вершины поверхности очковой линзы относительно вершины роговицы глаза.
Практическое занятие №6 Расчет стигматической пунктальной линзы по уравнению Чернинга.
Практическое занятие №7 Расчет астигматической линзы. Расчет бифокальной и призматической очковых линз.
Практическое занятие №8 Расчет монокуляра телескопических очков в тонких компонентах.
Практическое занятие №9 Коррекция аметропии глаза телескопическими очками. Расчет величин подвижки при коррекции аметропии.

***Раздел 3. Методы и приборы контроля параметров очковых линз и очков***

*Тема 3.3. Диоптриметры окулярные, проекционные, автоматические*

Лекция №5 Принцип измерения задней вершинной рефракции на окулярном диоптриметре. Визирный и отсчетный каналы окулярного диоптриметра. Погрешности измерений рефракции очковых линз.
Лекция №6 Проекционные диоптриметры. Конструкция проекционного диоптриметра и особенности измерения на нем параметров очковых линз. Автоматические диоптриметры.
Практическое занятие №10 Габаритный расчет оптической системы проекционного диоптриметра. Определение основных параметров оптической системы.
Практическое занятие №11 Габаритный расчет визирного канала окулярного диоптриметра.
Практическое занятие №12 Габаритный расчет отсчетного канала окулярного диоптриметра.
Практическое занятие №13 Анализ погрешности измерения задней вершинной рефракции с помощью окулярного диоптриметра.

***Раздел 4. Методы объективного и субъективного исследования глаза***

*Тема 4.4. Офтальмологические приборы для исследования глаза*

Лекция №7 Щелевая лампа. Назначение, конструкция, методика исследований.
Метод прямой офтальмоскопии. Зеркальный офтальмоскоп, безрефлксный офтальмоскоп. Гониоскоп. Макулотестер поляризационный.
Лекция №8 Офтальмологические таблицы. Набор пробных линз, комплектность, методика применения. Методика применения проектора знаков. Дихроичный тест. Объективное измерение аметропии - рефрактометр Хартингера, авторефрактометры.
Практическое занятие №14 Ознакомление с конструкцией щелевой лампы ШЛ-56 и методикой исследований с ее помощью.
Практическое занятие №15 Габаритный расчет визуального бинокулярного канала щелевой лампы.
Практическое занятие №16 Габаритный расчет проекционного канала щелевой лампы.
Практическое занятие №17 Ознакомление с конструкцией и комплектацией набора пробных очковых стекол НПУ-69-01, оправой пробной универсальной ОПУ-01. Практическое ознакомление с методикой применения.

## 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, 7 семестр.*

при проведении промежуточной аттестации, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания). Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете(вопрос и 2 задания, далее - элемент контроля) поделенное на количество полученных

оценок (3). При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля

## 7. Оценочные материалы текущего контроля

***Раздел 1. Глаз как оптическая система***
*Контролируемые ИДК: ПК-3.1*

*Тема 1.1. Свойства глаза и зрительные функции*
Форма контроля/оценочное средство: Письменный опрос
Вопросы/Задания:
1. Закономерности движения глаза

## 8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*7 семестр, Зачет*
*Контролируемые ИДК: ПК-3.1*
Вопросы/Задания:

1. Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оптотехники и лазерной техники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

1. Строение глаза
2. Оптическая система глаза
3. Модели оптической системы глаза
4. Аберрации глаза
5. Поле зрения глаза
6. Закономерности движения глаза
7. Аккомодация
8. Острота зрения
9. Частотно-контрастная характеристика глаза
10. Спектральная чувствительность глаза
11. Поглощение и пропускание оптическими средами глаза
12. Абсолютный световой порог
13. Адаптация
14. Пороговый контраст
15. Освещенность изображения на сетчатке
16. Цветовое зрение. Эффект Пуркинье
17. Стереоскопическое зрение. Радиус стереоскопического зрения
18. Инерция зрения
19. Принцип коррекции недостатков глаза очковыми линзами
20. Классификация очковых линз
21. Принцип расчета однофокальных линз
22. Влияние показателя преломления материала линзы на ее конструктивные параметры и качество изображения
23. Особенности расчета призматических линз
24. Особенности расчета бифокальных очковых линз
25. Особенности расчета астигматических очковых линз
26. Неорганическое оптическое стекло
27. Органическое оптическое стекло
28. Фотохромные материалы
29. Стекло оптическое цветное

30. Покрытия очковых линз
31 Общие технические требования к очковым линзам
32. Методы испытаний очковых линз
33. Принцип контактной коррекции зрения
34. Принцип измерения задней вершинной рефракции на окулярном диоптриметре
35. Окулярные диоптриметры
36. Анализ погрешности измерения рефракции очковых линз с помощью окулярного диоптриметра
37. Проекционные диоптриметры. Конструкции проекционных диоптриметров
38. Особенности измерения на проекционных диоптриметрах параметров очковых линз
39. Анализ погрешности измерения рефракции очковых линз с помощью проекционного диоптриметра
40. Офтальмометры. Технические требования и методы их испытаний
41. Рефрактометры офтальмологические. Технические требования и методы их испытаний
42. Наборы пробных очковых линз. Технические требования и методы их испытаний
43. Оптические средства коррекции при пониженной остроте зрения
44. Построить в тонких компонентах оптическую схему телескопических очков
45. Дуахромный тест. Субъективное определение аметропии

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

### 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

*Основная литература*

1. Тучин В. В. Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике: монография / В. В. Тучин. - Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 802 с. - 978-5-4497-0569-3. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/103653.html - Режим доступа: по подписке

*Дополнительная литература*

1. Кузьмичева В. А. Оптика: курс лекций / В. А. Кузьмичева. - Москва: РУТ (МИИТ), 2020. - 81 с. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/188404 - 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. http://modtran.spectral.com/modtran_home - MODTRAN® Web App
2. https://www.spectralcalc.com/blackbody_calculator/blackbody.php - Blackbody Calculator.
3. https://www.spectraplot.com/blackbody - Blackbody Emission Simulator.
4. https://cyberleninka.ru/ - Научная электронная библиотека КиберЛенинка, построенная на парадигме открытой науки (Open Science).
5. https://www.iprbookshop.ru/ - Электронно-библиотечная система "IPRbooks"
6. https://sdo.miigaik.ru/ - Система дистанционного обучения Московского государственного университета геодезии и картографии
7. https://www.iprbookshop.ru/ - Электронно-библиотечная система "IPRbooks"
8. https://lib.miigaik.ru/ - ИРБИС64 электронная библиотека

9. http://elar.rsvpu.ru/ 978-5-8050- 0657-0.pdf - Метрологические характеристики средств измерений и технического
контроля геометрических величин

### 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

Компьютерный класс
Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 12 шт.
Интерактивная панель - 1 шт.
Маркерная доска - 1 шт.
Меловая доска - 1 шт.

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

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

***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.