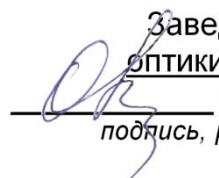


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
оптики и спектроскопии  
 (Овчинников О.В.)  
подпись, расшифровка подписи

21.06.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

ОПЦ.04 Теория и расчёт оптических систем

*Код и наименование модуля в соответствии с Учебным планом*

31.02.04 - Медицинская оптика

*Код и наименование специальности*

Технический

*Профиль подготовки*

Медицинский оптик-оптометрист

*Квалификация выпускника*

Очная

*Форма обучения*

Учебный год: 2024/2025

Семестр(ы): 3,4

Рекомендована: Научно-методическим советом физического факультета  
*(Наименование рекомендующей структуры)*  
протокол от 20.06.2023 №6

Составители программы:

Смирнов Михаил Сергеевич, доцент, доктор физ.-мат. наук, доцент  
Асланов Сергей Владимирович, преподаватель, кандидат физ.-мат. наук  
*(ФИО, должность, ученая степень и (или) ученое звание)*

2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.5 Теория и расчёт оптических систем

Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 31.02.04 МЕДИЦИНСКАЯ ОПТИКА, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 июля 2022 г. N 588 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 31.02.04 МЕДИЦИНСКАЯ ОПТИКА", входящей в укрупненную группу специальностей 31.00.00 КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА.

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 31.02.04 МЕДИЦИНСКАЯ ОПТИКА, входящей в укрупненную группу специальностей 31.00.00 КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл. Является общепрофессиональной дисциплиной. Обеспечивает содержательную взаимосвязь между дисциплинами математического и общего естественнонаучного цикла, общепрофессиональными дисциплинами и дисциплинами профессиональных модулей.

### 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

в результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:

- производить расчет хода действительного, параксиального и нулевого лучей;
- проводить габаритный расчет оптических систем.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:

- основные типы оптических систем и принципы построения оптических систем.

Результатом освоения программы учебной дисциплины является овладение обучающимся профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код компетенции	Содержательная часть компетенции
ПК 1.4.	Контролировать качество выпускаемой продукции в соответствии с требованиями действующих стандартов.
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

### 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 240 часов, в том числе:

аудиторной учебной работы обучающегося (обязательных учебных занятий) 166 часов;  
внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы обучающегося 62 часов;  
подготовка к аттестации 12 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	240
<b>Аудиторная учебная работа (обязательные учебные занятия) (всего)</b>	166
в том числе:	
лекционные занятия (если предусмотрено)	86
практические занятия (если предусмотрено)	80
контрольные работы (если предусмотрено)	
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	
<b>Внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающегося (всего)</b>	62
в том числе:	
самостоятельная работа над лекционным курсом	30
самостоятельная работа над подготовкой к практическим занятиям	32
<b>Подготовка к аттестации</b>	12
<b>Итоговая аттестация в форме зачета и экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.5 Теория и расчёт оптических систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b><i>Ограничение пучков лучей в оптических системах</i></b>		
<b>Тема 1.1.</b> Апертурная и полевая диафрагмы. Входной и выходной зрачки.	Содержание учебного материала		
	1   Апертурная и полевая диафрагмы, их влияние на качественные характеристики оптической системы. Входной и выходной зрачки оптической системы.	18	2
	Лабораторные работы	0	
	Практические занятия: Определение положения и размера входного и выходного зрачков по заданному положению апертурной диафрагмы графическим методом.	16	
	Контрольные работы	0	
Самостоятельная работа обучающихся	0		
<b>Раздел 2.</b>	<b><i>Аберрации оптических систем</i></b>		
<b>Тема 2.1</b> Классификация аберраций. Монохроматические аберрации.	Содержание учебного материала		
	1   Монохроматические аберрации, их проявления и параметры	18	2
	Лабораторные работы	0	
	Практические занятия: -Расчет хода нулевого луча через сложную оптическую систему и определение ее кардинальных отрезков. -Расчет хода действительного и параксиального лучей через сложную оптическую систему и определение параметров сферической аберрации.	16	
	Контрольные работы	0	
Самостоятельная работа обучающихся	0		
<b>Тема 2.2</b> Хроматические аберрации	Содержание учебного материала		
	1   Хроматические аберрации, их проявления и параметры	8	2
	Лабораторные работы	0	
	Практические занятия: Контрольные работы	0	
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение материала и составление конспекта по теме: «Возможные способы снижения аберраций оптических систем».	32	
<b>Раздел 3.</b>	<b><i>Теория оптических систем</i></b>		
<b>Тема 3.1.</b> Оптические системы, состоящие из двух	Содержание учебного материала		
	1   Двухкомпонентная оптическая система, состоящая из двух тонких линз и ее параметры. Графическое определение положения и размера изображения в системах, состоящих из двух тонких линз, находящихся в однородной среде; вспомогательные лучи.	16	2
	Лабораторные работы	0	

	Практические занятия: Определение положения и размера изображения в двухкомпонентных оптических системах.	12	
	Контрольные работы	0	
	Самостоятельная работа обучающихся: Расчетно-графическая работа. Определение положения главных плоскостей в оптических системах, состоящих из двух тонких линз графическим методом.	6	
<b>Тема 3.2.</b> Лупа и ее оптические характеристики	Содержание учебного материала		
	1   Основные характеристики оптических систем, работающих совместно с глазом. Назначение лупы, ее характеристики.	6	2
	Лабораторные работы	0	
	Практические занятия: Измерение фокусного расстояния, видимого увеличения и линейного поля лупы.	12	
	Контрольные работы	0	
	Самостоятельная работа обучающихся: Изучение материала и составление конспекта по теме: «Типы луп».	6	
<b>Тема 3.3.</b> Микроскоп, его оптическая схема и основные характеристики	Содержание учебного материала		
	1   Назначение микроскопа, его оптическая схема, ход лучей. Характеристики микроскопа.	6	2
	Лабораторные работы	0	
	Практические занятия: - Изучение зависимости линейного поля микроскопа от увеличения объектива. - Измерение числовой апертуры микрообъектива. - Габаритный расчет наблюдательного микроскопа.	12	
	Контрольные работы	0	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач по определению основных параметров оптической системы микроскопа.	6	
<b>Тема 3.4.</b> Телескопические системы, их оптические схемы и характеристики	Содержание учебного материала		
	1   Разновидности телескопических систем, их оптические схемы, ход лучей. Основные характеристики телескопических систем.	6	2
	Лабораторные работы	0	
	Практические занятия: - Измерение видимого увеличения телескопической системы Галилея. - Габаритный расчет телескопической системы Кеплера. - Габаритный расчет телескопической системы Галилея.	12	
	Контрольные работы	0	
	Самостоятельная работа обучающихся: - Решение задач по определению основных параметров оптических систем зрительных труб. - Изучение материала и составление конспекта по теме: «Объективы и окуляры телескопических систем».	6	
<b>Тема 3.5.</b> Проекционные системы, их	Содержание учебного материала		
	1   Назначение и типы проекционных систем, их оптические схемы и основные характеристики.	8	2
	Лабораторные работы	0	

	Практические занятия:	0	
	Контрольные работы	0	
	Самостоятельная работа обучающихся: Габаритный расчет проекционных оптических систем.	6	
	<b>Всего:</b>	<b>240</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств;
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета теории и расчёта оптических систем, лаборатории расчёта оптических систем и аудитории для самостоятельной работы.

##### Оснащенность учебного кабинета и лаборатории:

Ноутбук Asus с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, проектор BenQ MS 612ST, экран для проектора.

Осветитель, трансформатор понижающий, диафрагма в держателе, микроскоп, телескопическая система, положительные и отрицательные линзы в держателях, лупа, штатив, экран для измерения изображения.

##### Аудитория для самостоятельной работы:

15 комп. III поколения, объединенных в сеть с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. Суханов, И.И. Основы оптики: теория оптического изображения: учебное пособие / И.И. Суханов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск: НГТУ, 2015. - 108 с.: схем. - Библиогр.: с. 103-104. - ISBN 978-5-7782-2745-3 ; То же [Электронный ресурс].  
– URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438453](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438453).

Дополнительные источники:

1. Оптические измерения : учебное пособие / . - М.: Логос, 2008. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173-2; То же [Электронный ресурс].  
– URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85005](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=85005).
2. Заказнов Н.П., Кирюшин С.Н., Кузичев В.И. Теория оптических систем. – М.: Машиностроение, 1992.
3. Гвоздева Н.П., Коркина К.И. Прикладная оптика и оптические измерения. – М.: Машиностроение, 1976.
4. Бегунов Б.Н., Заказнов Н.П. Теория оптических систем. – М.: Машиностроение, 1987.
5. Прикладная оптика. / Под ред. Н.П. Заказнова. – М.: Машиностроение, 1988.
6. Справочник конструктора оптико-механических приборов. / Под ред. В.А. Панова. – М.: Машиностроение, 1980.



Информационные электронно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов Министерства образования и науки РФ [fcior.edu.ru](http://fcior.edu.ru).
2. Электронный каталог ЗНБ ВГУ <https://www.lib.vsu.ru/>.
3. ЭБС "Университетская библиотека on-line" <https://biblioclub.lib.vsu.ru/>
4. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>.
5. ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» <http://www.studentlibrary.ru/>.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

При оценивании используется следующая шкала:

5 баллов ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям (см. ФОС), свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям (см. ФОС), но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;

3 балла ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям (см. ФОС), допускает значительные ошибки при решении практических задач;

2 балла ставится, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям (см. ФОС).

*При сдаче экзамена:*

оценка «отлично» - 5 баллов

оценка «хорошо» - 4 балла

оценка «удовлетворительно» - 3 балла

оценка «неудовлетворительно» - 2 балла.

*При сдаче зачета:*

«зачтено» - 3-5 баллов

«не зачтено» - 2 балла.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>
---	--

<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчет хода действительного, параксиального и нулевого лучей;</li> <li>- производить габаритный расчет оптических систем.</li> </ul> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы оптических систем и принципы построения их оптических схем.</li> </ul>	<p>выполнение и защита практических работ;</p> <p>умение производить габаритный расчёт оптических систем;</p> <p>знание основных типов оптических систем и принципов построения их оптических выполнение расчётно-графических задач</p>
<p><b>Результаты обучения (освоенные ОК и ПК)</b></p>	<p><b>Основные показатели оценки результата</b></p>
<p>ПК 1.4.</p>	<p>Контролировать качество выпускаемой продукции в соответствии с требованиями действующих стандартов.</p>
<p>ОК 01.</p>	<p>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p>
<p>ОК 02.</p>	<p>Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>