

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«КУБАНСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
(АНПОО «Кубанский ИПО»)**

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

ОП.05 ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

по специальности

31.02.04 МЕДИЦИНСКАЯ ОПТИКА

базовая подготовка

Краснодар, 2021

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по КОД и МР
_____/ Т.В. Першакова
28.05.2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор АНПОО «Кубанский ИПО»

_____/ О.Л. Шутов
Приказ №53-О от 28.05.2021 г.

**ОДОБРЕНО**

Педагогическим советом
Протокол №5 от 28.05.2021 г.

РАССМОТРЕНО

на заседании УМО
«Медицинская оптика, естественнонаучные
дисциплины, ОБЖ»
Протокол №6 от 28.05.2021 г.
Председатель _____ / Е.А. Андреева

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.05 Теория и расчет оптических систем предназначена для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО (ППССЗ) на базе основного общего образования с одновременным получением среднего общего образования. Программа разработана с учетом требований ФГОС среднего профессионального образования по специальности 31.02.04 Медицинская оптика (приказ Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2014 г. № 971, зарегистрированный в Минюсте России 21 августа 2014 г. № 33746). Объединённая группа специальностей 31.00.00 Клиническая медицина

Организация-разработчик: АНПОО «Кубанский ИПО»

Разработчик:

Г.Г. Салионова, преподаватель АНПОО «Кубанский ИПО»

Рецензенты:

1. С.С. Хромовских, преподаватель АНПОО «Кубанский ИПО»
Квалификация по диплому: Физик. Преподаватель
2. А.Т. Якунина – преподаватель, ГАПОУ КК КИТТ
Квалификация по диплому: Физик. Преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.05 ТЕОРИЯ И РАСЧЕТ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория и расчет оптических систем» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 31.02.04 Медицинская оптика, входящей в состав укрупненной группы специальностей СПО 31.00.00 Клиническая медицина.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория и расчет оптических систем» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке медицинских работников.

Рабочая программа адаптирована для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Вариативная часть дисциплины разработана с учетом требований компетенции WorldSkills «Медицинская оптика»

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалиста среднего звена

Учебная дисциплина «Теория и расчет оптических систем» является частью профессионального учебного цикла и относится к общепрофессиональным дисциплинам.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

Цель: освоение знаний о характеристиках оптической системы, аберрациях в линзах, характеристиках лупы, телескопических систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- проводить расчет действительного, параксиального и нулевого лучей;
- проводить габаритный расчет оптических систем;
- *определять размеры и положение изображения в оптических системах;*
- *выполнять расчётно-графические задания.*
- *определять оптимальный вид линз по данным рецепта*
- *ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основные типы оптических систем и принципы построения оптических систем;
- *кардинальные точки и плоскости оптических систем.*
- *типы поверхностей оптических деталей*
- *конструктивные параметры сферических зеркальных поверхностей;*
- *используемые современные конструкции и детали оправ и очков классификацию линз;*
- *принципы работы оптических приборов и инструментов*

Результатом освоения дисциплины «Теория и расчет оптических систем» является овладение обучающимися:

общих компетенций (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Проводить консультации по вопросам режима зрения для населения.

ПК 2.2. Оказывать консультативную помощь пациенту при подборе и реализации средств коррекции зрения с точки зрения технических, технологических и медицинских аспектов.

ПК 2.4. Организовывать и оценивать эффективность работы организаций по изготовлению средств коррекции зрения, составлять бизнес-план, знать основы логистики.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся достигнет следующих **личностных результатов:**

Л 4. Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России;

Л 13. Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности;

ЛР-СОП-3. Адекватно оценивающий свои способности и возможности, ответственно относящийся к процессу обучения и его результатам.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 110 часов, в том числе:

в т.ч. в форме практической подготовки – 76 часов

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 76 часов,

в том числе вариативная часть – 16 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 30 часов.

В том числе вариативная часть – 16 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	110
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	76
в т.ч. в форме практической подготовки	76
в том числе:	
практические занятия	32
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	34
В том числе:	
- выполнение расчётных и графических заданий	12
- проработка конспектов, учебной и специальной литературы	12
- подготовка сообщений	10
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план учебной дисциплины ОП.05 Теория и расчет оптических систем

Наименование разделов и тем	Макс. учеб. нагрузка студента (час)	Самост. работа студента (час)	Количество аудиторных часов			
			Всего	в т.ч. в форме ПП	Теоретич. обучение	Практич. (семинарские) занятия
Раздел 1. Основные типы оптических систем и принципы построения оптических систем	110	34	76	76	44	32
Тема 1.1. Геометрическая теория оптических изображений	18	4	14	14	10	4
Тема 1.2. Ограничение пучков лучей в оптических системах	8	4	4	4	2	2
Тема 1.3. Аберрации оптических систем	10	4	6	6	4	2
Тема 1.4. Теория оптических систем	39	9	30	30	14	16
Тема 1.5. Оптические приборы	35	13	22	22	14	8
Всего по дисциплине	110	34	76	76	44	32
Экзамен	-	-	-	-	-	-

2.3. Содержание учебной дисциплины ОП.05 Теория и расчет оптических систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1.	Основные типы оптических систем и принципы построения оптических систем	110	
Тема 1.1. Геометрическая теория оптических изображений	Содержание учебного материала: <i>Основы геометрической оптики. Законы отражения и преломления света, закон обратимости и независимости световых лучей, виды пучков, правило знаков, формула тонкой линзы, оптическая сила линзы, линейное увеличение, кардинальные точки и плоскости оптической системы, нумерация элементов оптической системы, типы поверхностей оптических деталей. Конструктивные параметры сферических зеркальных поверхностей</i>	18	2
	Ход лучей и построение изображения в положительной линзе. Основные характеристики тонкой линзы: главная оптическая ось, радиусы кривизны, фокальные плоскости, фокусное расстояние, пространство предметов и изображений, характеристика изображений.	2*	
	Ход лучей и построение изображения в отрицательной линзе. Мнимое изображение, зависимость характеристик изображения от положения предмета.	2*	
	Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Основные точки и линии, ход лучей в выпуклом и вогнутом зеркале, характеристика изображения. Формулы геометрической оптики для сферического зеркала. Оптическая сила зеркала, правило знаков для сферического зеркала, конструктивные параметры сферических зеркальных поверхностей, мнимый источник.	2*	
	Призма. Призматическая оптика. Ход лучей в призматических линзах. Применение призматических элементов для коррекции зрения	2*	
	Практические занятия по отработке умения <i>определять размеры и положение изображения в оптических системах, выполнять расчётно-графические задания.</i>	4	
	ПЗ №1: Построение изображения и хода лучей в тонких компонентах.	2*	
	ПЗ №2: Определение положения и размера изображений в плоских и сферических зеркалах аналитическим и графическим методом.	2*	
	Самостоятельная работа обучающихся: <i>Решение задач на применение законов оптики. Графическая работа «Построение изображения в собирающей линзе»</i>	4	
Тема 1.2.	Содержание учебного материала:	8	2

Ограничение пучков лучей в оптических системах	Апертурная и полевая диафрагмы. Понятие диафрагмы, апертурная, полевая, виньетирующая диафрагмы. Входной и выходной зрачки. Принципы построения входного и выходного зрачков.	2*	
	Практические занятия по отработке умения <i>определять оптимальный вид линз по данным рецепта.</i>	2	
	ПЗ №3: <i>Определение положения и размера входного и выходного зрачков по заданному положению апертурной диафрагмы графическим и аналитическим методом.</i>	2*	
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнение графического задания: построение изображения произвольного предмета в положительной и отрицательной линзах	4	
Тема 1.3. Аберрации оптических систем	Содержание учебного материала:	10	2
	Классификация аберраций. Монохроматические аберрации. Понятие аберрации, сферические аберрации: кома, астигматизм, кривизна изображения, дисторсия.	2*	
	Хроматические аберрации. Хроматизм положения, хроматизм увеличения, устранение хроматических аберраций	2*	
	Практические занятия по отработке умения <i>измерять аберрации оптической системы</i>	2	
	ПЗ №4: <i>Измерение продольной сферической аберрации линзы</i>	2*	
	Самостоятельная работа обучающихся: <i>Составление опорного конспекта по теме «Просветление оптики»</i>	4	
Тема 1.4. Теория оптических систем	Содержание учебного материала:	39	2
	Оптическая система. Элементы оптических систем и их взаимное расположение. <i>Центрированная оптическая система, принципы построения оптических систем, оптические поверхности, кривизна поверхности, оптические среды</i>	2*	
	Кардинальные элементы идеальной оптической системы. <i>Кардинальные точки и плоскости оптических систем, типы оптических систем, меридиональная и сагиттальная плоскости</i>	2*	
	Расчет радиусов кривизны корригирующей линзы. Радиус кривизны выпуклых, плоско-выпуклых, вогнутых линз, их выражение через фокусное расстояние и оптическую силу линзы	2*	
	Двухкомпонентные оптические системы. Линзы, стоящие вплотную, линзы, разведённые друг от друга, оптическая сила двухкомпонентных оптических систем	2*	
	Способы построения изображения в оптических системах из двух тонких линз. <i>Вспомогательные лучи, характеристика изображений, зависимость размеров изображения от положения предмета.</i>	2*	

	Сложные оптические системы. <i>Определение положения кардинальных точек и плоскостей оптической системы. Структура и качество оптического изображения. Схема формирования оптического изображения.</i>	2*	
	Методы определения характеристик сложной оптической системы. <i>Расчет действительных параксиальных (нулевых) лучей через оптическую систему.</i>	2*	
	Практические занятия по отработке умения определять размеры и положение изображения в оптических системах, умения проводить расчет действительного, параксиального и нулевого лучей:	16	
	ПЗ № 5: Расчет действительного, параксиального и нулевого лучей	2*	
	Практические занятия по отработке умения проводить габаритный расчет оптических систем	2	
	ПЗ № 6: Расчет радиусов кривизны корригирующей линзы	2*	
	Практические занятия по отработке умения ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности	4	
	ПЗ №7: Определение характеристик двухкомпонентных склеенных и разнесённых оптических систем	2*	
	ПЗ № 8: <i>Определение положения и размера изображения в двухкомпонентных оптических системах</i>	2*	
	Практические занятия по отработке умения проводить габаритный расчет оптических систем, выполнять расчётно-графические задания	8	
	ПЗ № 9: Построение изображения в сложных оптических системах	2*	
	ПЗ № 10: Определение характеристик положительной оптической системы	2*	
	ПЗ № 11: Определение характеристик отрицательной оптической системы	2*	
	ПЗ № 12: Исследование размеров изображений предметов, даваемых линзами	2*	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение индивидуальных расчётных задач. Определение положения и размера изображения графическим методом. <i>Составление справочника формул. Расчетно-графическая работа «Определение положения кардинальных точек и плоскостей»</i>	9	
Тема 1.5. Оптические приборы	Содержание учебного материала:	35	2
	Лупа и ее оптические характеристики. Лупа как короткофокусная линза, угловое увеличение лупы, виды и назначение луп.	2*	
	Микроскоп и его основные характеристики. Устройство, оптические данные, увеличение микроскопа, разрешающая способность	2*	
	Телескопические системы, их оптические схемы и характеристики. <i>Устройство, поле зрения телескопической системы, увеличение, светосила, предел</i>	2*	

	<i>разрешения. Используемые современные конструкции и детали оправ и очков классификацию линз.</i>		
	Проекционные системы, их оптические схемы и характеристики. Диаскопические, эпископические, эпидиаскопические системы, их устройство, преимущества и недостатки	2*	
	Комбинированные оптические приборы. Спектроскоп. Спектрограф. Спектрометр. Устройство, оптическая система, применение.	2*	
	Медицинские оптические приборы. Эндоскоп. Диоптриметр. <i>Устройство, оптическая схема, применение. принципы работы оптических приборов и инструментов</i>	2*	
	Оптические системы других приборов и устройств. Перископ, бинокль, оптический прицел, фотоаппарат. Оптические измерительные и осветительные приборы Устройство, оптическая схема, применение	2*	
	Практические занятия по отработке умения выполнять расчётно-графические задания	2	
	ПЗ № 13: Изучение и расчёт основных характеристик наблюдательного микроскопа	2*	
	Практические задания по отработке умения проводить габаритный расчет оптических систем	6	
	ПЗ № 14: Габаритный расчет наблюдательного микроскопа	2*	
	ПЗ №15: Сборка модели трубы Кеплера. Габаритный расчет телескопической системы Кеплера.	2*	
	ПЗ №16: Сборка модели телескопа Галилея. Габаритный расчет телескопической системы Галилея	2*	
	Самостоятельная работа обучающихся: <i>Изучение материала и составление конспекта по теме «Глаз как оптическая система».</i> <i>Решение расчётных и графических задач.</i> Составление плана-конспекта по теме «Телескопических системы».	13	
Экзамен		-	
Всего:		110	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины осуществляется в учебном кабинете **Теории и расчета оптических систем и лаборатории Расчета оптических систем.**

Оборудование учебного кабинета:

- место преподавателя; учебные места по количеству обучающихся;
- учебная доска;
- скамья оптическая;
- осветители;
- трансформаторы понижающие;
- экраны матовые;
- линзы стигматические и астигматические в держателях;
- диафрагмы в держателях;
- ноутбук;
- наушники.

Оборудование лаборатории:

- рабочее место преподавателя, учебные места по количеству обучающихся;
- учебная доска;
- ноутбук;
- наушники.

Оборудование рабочего места лаборатории:

- осветитель;
- трансформатор понижающий;
- диафрагма в держателе;
- микроскоп;
- телескопическая система;
- положительные и отрицательные линзы в держателях;
- лупы;
- штатив;
- экран для измерения изображения.

3.2. Литература

Основные источники:

1. Гороховатский, Ю. А. Оптика: учебник и практикум для СПО / Ю. А. Гороховатский, И. И. Худякова; под ред. Ю. А. Гороховатского. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 220 с. – (Серия : Профессиональное образование). - URL : [//www.urait.ru](http://www.urait.ru)
2. Справочник медицинского оптика / В.Б. Батракова, Н.Ю. Керник, Т.К. Кушель, Д.В. Певко, О.В. Сенновская; Сост. Е.Г. Тибилов ; Под ред. В.Г. Бахтина. – СПб. : ИП Крылов, 2020. – 528 с.

3. Суханов, И. И. Основы оптики. Теория изображения : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / И. И. Суханов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 111 с. – (Бакалавр и специалист). – ISBN 978-5-534-09446-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427937>

4. Суханов, И. И. Основы оптики. Теория изображения : учебное пособие для СПО / И. И. Суханов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 111 с. – (Серия : Профессиональное образование)

Дополнительные источники:

5. Гужов, В.И. Оптические измерения. Компьютерная интерферометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Гужов, С. П. Ильиных. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 258 с. – (Профессиональное образование). - URL: [//www.urait.ru](http://www.urait.ru)

6. Заказнов. Н.П., Кирюшин С.И., Кузичев В.И. Теория оптических систем: 3 издание переработанное и дополненное. Рекомендовано комитетом по высшей школе Министерства науки высшей школы и технической политики Российской Федерации. Москва. Машиностроение. 2017,-447стр. <http://bookre.org/reader?file=438811&pg=3>

7. Мягков, А.В. Руководство по медицинской оптике. Часть 1. Основы оптометрии. / А.В. Мягков, Н.П. Парфенова, Е.И. Демина. – М.: Апрель, 2016. – 205 с.: ил

8. Носенко, И.А. Медицинская оптика: учеб. пособие / И.А. Носенко. – Ростов н/Д: Феникс, 2018. – 217 с.: ил. – (Среднее медицинское образование).

9. Родионов С.А. Основы оптики. Конспект лекций.– СПб: СПб ГИТМО (ТУ), 2017. - 167 с. PDF (2 955 KB)

10. Свердлик А.Я. Оптометрия для начинающих оптометристов. Учебное пособие. 2016г. – 364с., илл.

11. Справочник медицинского оптика. Часть 1: Основы физической оптики. Физиология зрения. Контактная коррекция. Очковые линзы / Т. Кушель, Д. Певко; авт.-сост. Е. Тибиллов; под ред. В. Бахтина. – М.:Каро, 2016. – 190 с.

12. Черкасова Д.Н., Бахолдин А.В. Оптические офтальмологические приборы и системы. Часть I: Учебное пособие

13. Электронный ресурс «Прикладная оптика»; Учебное пособие по курсу "Основы оптики" <http://aco.ifmo.ru/>Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://biblio-online.ru/>

Электронные ресурсы:

14. <https://megaobuchalka.ru/4/41256.html> спектроскоп и его устройство

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен <i>уметь</i> :	
- проводить расчет действительного, параксиального и нулевого лучей	Оценка выполнения и защиты практической работы Оценка умения отстаивать свою точку зрения в корректной форме, приводить аргументы
- проводить габаритный расчет оптических систем	
- <i>определять размеры и положение изображения в оптических системах</i>	
- <i>выполнять расчётно-графические задания</i>	
- <i>определять оптимальный вид линз по данным рецепта</i>	
- <i>ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности</i>	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен <i>знать</i> :	
- основные типы оптических систем и принципы построения оптических систем	Оценка устного и письменного опроса на выявление знаний Текущий контроль в форме: - технического диктанта; - устного и письменного опроса; - самостоятельной работы; - отчёта о выполнении внеурочной самостоятельной работы; тестирования
<i>кардинальные точки и плоскости оптических систем</i>	
<i>типы поверхностей оптических деталей</i>	
<i>конструктивные параметры сферических зеркальных поверхностей</i>	
<i>используемые современные конструкции и детали оправ и очков классификацию линз</i>	
<i>принципы работы оптических приборов и инструментов</i>	
В результате освоения дисциплины обучающийся сформирует личностные результаты	
Л 4. Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России	Опрос Педагогическое наблюдение
Л 13. Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	
ЛР-СОП-3. Адекватно оценивающий свои способности и возможности, ответственно относящийся к процессу обучения и его результатам	