

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
 В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
 Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УР
 А.В. Корячко

Прикладная оптика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронных приборов**

Учебный план 12.05.01_23_00.plx
 Специальность 12.05.01 Электронные и оптоэлектронные приборы и системы
 специального назначения

Квалификация **инженер**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	48	48	48	48
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	64,25	64,25	64,25	64,25
Контактная работа	64,25	64,25	64,25	64,25
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	17,75	17,75	17,75	17,75
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Серебряков Андрей Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины

Прикладная оптика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 93)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения
утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронных приборов

Протокол от 26.05.2023 г. № 5

Срок действия программы: 2023-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Чиркин Михаил Викторович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электронных приборов

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Электронных приборов

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Электронных приборов

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Электронных приборов

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины «Прикладная оптика» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области расчета, анализа и синтеза типовых оптических элементов и систем, проектирования оптических систем различного назначения.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Основы оптики
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Оптико-электронные системы
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Технологическая практика
2.2.4	Компьютерные технологии в обработке изображений
2.2.5	Предварительная обработка изображений
2.2.6	Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные системы
2.2.7	Проектирование оптико-электронных приборов
2.2.8	Технологии программирования
2.2.9	Бортовые информационно-измерительные системы
2.2.10	Методы локализации, позиционирования и навигации мобильных роботов
2.2.11	Тепловизионные системы
2.2.12	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.13	Научно-исследовательская работа
2.2.14	Преддипломная практика
2.2.15	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен проводить поиск современных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем

ПК-2.1. Проводит поиск современных технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем

Знать

методы поиска и анализа научно-технической информации в области регистрации информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и устройств

Уметь

самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем

Владеть

методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий получения информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, способами осмысления и критического анализа научной информации

ПК-2.2. Проводит поиск современных технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем

Знать

методы поиска и анализа научно-технической информации в области хранения и первичной обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и устройств

Уметь

самостоятельно осуществлять поиск информации о современных технологиях хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем

Владеть

методами работы с учебной, научной литературой, публикациями в научных журналах и сети интернет в области технологий хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем, способами осмысления и критического анализа научной информации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные типы оптических систем, элементную базу оптики, оптику глаза, телескопические оптические системы, оптические системы микроскопа, проекционные оптические системы, осветительные оптические системы, основы расчета и проектирования оптических систем
3.2	Уметь:
3.2.1	производить выбор оптической схемы прибора для решения конкретной задачи, согласовывать оптические системы друг с другом и с фотоприемниками
3.3	Владеть:
3.3.1	основами синтеза оптических систем, элементов, деталей и узлов, способность анализировать качество изображения оптических систем, в том числе с применением современных компьютерных технологий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основные сведения из геометрической оптики. Элементная база оптики			все		
1.1	Принцип Ферма. Основные законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение и его техническое применение. Оптические материалы. Оптические постоянные. Закон отражения в векторном виде /Тема/	5	0	все		Зачет
1.2	/Лек/	5	2	все	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.3	/Пр/	5	2	все	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.4	/Ср/	5	2	все	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.5	Плоские зеркала. Изображение в плоском зеркале. Отражение от нескольких плоских зеркал. Плоскопараллельная пластинка.	5	0	все		Зачет
1.6	/Лек/	5	2	все	Л1.1 Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.7	/Пр/	5	2	все	Л1.1 Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.8	/Ср/	5	4	все	Л1.1 Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.9	Отражательные призмы. Классификация призм. Призмы с одним отражением. Призмы с двумя и тремя отражениями. Расчёт призм. Призмы с крышей. Призмённые системы	5	0	все		Зачет
1.10	/Лек/	5	4	все	Л1.1 Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.11	/Пр/	5	4	все	Л1.1 Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.12	/Ср/	5	4	все	Л1.1 Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.13	Клинья. Работа клиньев. Вращающиеся и перемещающиеся клинья. Ахроматизация клиньев. Сферические и асферические зеркала. Формулы идеальной оптической системы для зеркал. Анаберрационные зеркальные поверхности. Анаберрационные зеркальные системы. /Тема/	5	0	все		Зачет
1.14	/Лек/	5	4	все	Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.15	/Пр/	5	2	все	Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

1.16	/Ср/	5	2	все	Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.17	Преломляющие поверхности. Плоские преломляющие поверхности. Сферическая преломляющая поверхность. Анаберрационные точки /Тема/	5	0	все		Зачет
1.18	/Лек/	5	2	все	Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.19	/Ср/	5	4	все	Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.20	Линзы со сферическими поверхностями. Апланатические линзы. Хроматизм линз. Симметричные оптические системы. Анаберрационные линзы с асферическими поверхностями. Цилиндрические и торические линзы. /Тема/	5	0	все		Зачет
1.21	/Лек/	5	4	все	Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.22	/Ср/	5	4	все	Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.23	Аксиконы. Световоды и волоконная оптика. Единичный световод. Потери света в световодах. Волоконные детали. Оптические системы с волоконными элементами. Линзы Френеля. Растровые системы. Киноформы. Градиентная оптика /Тема/	5	0	все		Зачет
1.24	/Лек/	5	4	все	Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.25	/Пр/	5	2	все	Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.26	/Ср/	5	4	все	Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 2. Проекционные системы. Оптические системы микроскопа. Телескопические системы			все		
2.1	Виды проекции. Основные характеристики. Оптические системы для диапроекции. Диаскопическая система первого вида. Типы конденсоров. Расчёт конденсоров на минимум сферической аберрации. Диаскопическая система второго вида. Эпископические проекционные системы. /Тема/	5	0	все		Зачет
2.2	/Лек/	5	4	все	Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.3	/Пр/	5	2	все	Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.4	/Ср/	5	4	все	Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.5	Глаз. Строение глаза. Аккомодация. Адаптация. Коррекция недостатков зрения. Видимое увеличение. Определение видимого увеличения. Видимое увеличение лупы. Видимое увеличение при фотографировании и проекции /Тема/	5	0	все		Зачет
2.6	/Лек/	5	2	все	Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.7	/Пр/	5	2	все	Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.8	/Ср/	5	4	все	Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

2.9	Основные характеристики микроскопа. Геометрическая теория микроскопа. Расчёт наблюдательной части микроскопа с тубусной линзой. Микрофотография. Микропроекция. Система освещения в микроскопе /Тема/	5	0	все		Зачет
2.10	/Лек/	5	2	все	Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.11	/Ср/	5	2	все	Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.12	Объективы и окуляры микроскопов. Дифракционная разрешающая способность микроскопа. Светосила микроскопа. Полезное увеличение микроскопа. Система освещения непрозрачных объектов /Тема/	5	0	все		Зачет
2.13	/Лек/	5	2	все	Л1.1 Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.14	/Ср/	5	4	все	Л1.1 Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.15	Общая теория. Характеристики телескопических систем. Простые зрительные трубы. Системы Кеплера и Галилея. Светосила телескопических систем. Коррекция аметропии глаза окуляром зрительной трубы. Разрешающая способность телескопических систем. /Тема/	5	0	все		Зачет
2.16	/Лек/	5	2	все	Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.17	/Ср/	5	4	все	Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.18	Сложные зрительные трубы. Общая теория. Методы расчёта сложных зрительных труб. Общий метод расчёта коллектива. Объективы и окуляры телескопических систем /Тема/	5	0	все		Зачет
2.19	/Лек/	5	4	все	Л1.2Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.20	/Ср/	5	4	все	Л1.2Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.21	Зрительные трубы с электронно-оптическими преобразователями (ЭОП). Зрительные трубы с внутренней фокусировкой. Зрительные трубы со скачкообразной переменной увеличения. Общая теория. /Тема/	5	0	все		Зачет
2.22	/Лек/	5	2	все	Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.23	/Ср/	5	2	все	Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.24	Перемена увеличения за счёт вращения трубки Галилея. Перемена увеличения за счёт компонента, перемещающегося вдоль оптической оси. Панкратические системы. Панкратический объектив. Панкратическая оборачивающая система. /Тема/	5	0	все		Зачет
2.25	/Лек/	5	2	все	Л1.3Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.26	/Ср/	5	4	все	Л1.3Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 3. Оптика фотографических и оптико-электронных систем. Стереоскопические системы			все		

3.1	Классификация фотографических систем по назначению, по принципу геометрического устройства, по оптическим схемам. Типы объективов, история развития, основные оптические схемы. Основные характеристики. /Тема/	5	0	все		Зачет
3.2	/Лек/	5	2	все	Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.3	/Ср/	5	4	все	Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.4	Характеристики качества изображения. Дифракционная глубина резкости. Геометрическая глубина резкости фотообъективов /Тема/	5	0	все		Зачет
3.5	/Лек/	5	2	все	Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.6	/Ср/	5	4	все	Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.7	Стереоскопические системы. Общая теория. Наземная стереоскопическая съёмка при помощи теодолитов. Рассматривание стереопар. Стереоскопический дальномер. Биноклярная лупа. Стереоскопические микроскопы /Тема/	5	0	все		Зачет
3.8	/Лек/	5	2	все	Л1.4Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.9	/Ср/	5	2	все	Л1.4Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 4. Промежуточная аттестация			все		
4.1	Подготовка и сдача зачета /Тема/	5	0	все		
4.2	Сдача зачета /ИКР/	5	0,25	все		
4.3	Подготовка к зачету /ЗаО/	5	17,75	все	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Прикладная оптика")

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Гоголева Е. М., Фарафонтова Е. П., Дерябин В. А.	Прикладная оптика : учебное пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016, 184 с.	978-5-7996- 1702-8, http://www.ipr-bookshop.ru/66194.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Агапов Н. А.	Прикладная оптика : учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2017, 286 с.	978-5-4387-0791-2, http://www.iprbookshop.ru/84030.html
Л1.3	Цуканова Г. И., Карпова Г. В., Багдасарова О. В.	Прикладная оптика. Часть 1 : учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013, 74 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67577.html
Л1.4	Цуканова Г. И., Карпова Г. В., Багдасарова О. В.	Прикладная оптика. Часть 2 : учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2014, 84 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/67825.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Иванова Т. В., Вознесенская А. О.	Введение в прикладную и компьютерную оптику : конспект лекций	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013, 99 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/65813.html
Л2.2	Цуканова Г. И., Бахолдин А. В., Шехонин А. А.	Специальные разделы прикладной оптики : учебно-методическое пособие под редакцией профессора шехонина а.а.	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2007, 79 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/68707.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный интернет портал РГРТУ [электронный ресурс] http://www.rsreu.ru
Э2	Образовательный портал РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю. - https://edu.rsreu.ru
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю. - http://elib.rsreu.ru/
Э4	Электронно-библиотечная система IRPbooks [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://www.iprbookshop.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «Лань» [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - свободный, доступ из сети интернет- по паролю. - https://e.lanbook.com

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
Firefox	Свободное ПО
7 Zip	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	440 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (28 посадочных места), 14 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска.
2	447 учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы обучающихся 10 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, учебный роботизированный стенд, видеокамеры, сервер данных
3	449 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 15 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, проектор, экран, доска, магнитный усилитель, фазовращатель, асинхронные приводы, осциллограф, электронный микроскоп, учебный роботизированный стенд, учебный комплект роботизированного оборудования Mindstorms, видеокамера

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Прикладная оптика")

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ		Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"	
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Серебряков Андрей Евгеньевич, Заместитель заведующего кафедрой	26.09.23 12:18 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Бабаян Павел Вартанович, Заведующий кафедрой АИТУ	27.09.23 10:08 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	27.09.23 10:28 (MSK)	Простая подпись