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 кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ А.В. Корячко

_____ 2022 г.

Оптико-электронные системы
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

Электронные приборы

Учебный план

12.05.01_22_00.plx

Квалификация

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

инженер

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	64	64	64	64
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	82,35	82,35	82,35	82,35
Контактная работа	82,35	82,35	82,35	82,35
Сам. работа	62	62	62	62
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Мишин Валерий Юрьевич _____

Рабочая программа дисциплины

Оптико-электронные системы

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 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные приборы

Протокол от 31 05 2022 г. № 6

Срок действия программы: 2022-2023 уч.г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электронные приборы

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Электронные приборы

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

Электронные приборы

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Оптико-электронные системы» является формирование у студентов систематических знаний об основных принципах построения оптико-электронных приборов и систем для последующего использования полученных компетенций при разработке, производстве и применении в устройствах современной оптической электроники, фотоники и оптоинформатики.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	формирование знаний, умений и навыков в области принципов построения оптико-электронных приборов и систем на основе электровакуумных, твердотельных и координатно-чувствительных фотоприемников;
1.4	формирование научного подхода к изучению оптико-электронных приборов и систем, навыков решения теоретических и практических задач их проектирования;
1.5	изучение принципа действия, функциональной структуры, конструкций и способов обработки сигналов фоточувствительных матриц, созданных на основе приборов с зарядовой связью;
1.6	изучение конструкций и принципов действия тепловизоров ИК диапазона и оптических термометров;
1.7	приобретение практических навыков измерений характеристик быстро протекающих процессов на основе использования оптико-электронных приборов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Прикладная оптика
2.1.2	Основы оптики
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Компьютерные технологии в обработке изображений
2.2.2	Методы сжатия изображений
2.2.3	Предварительная обработка изображений
2.2.4	Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные системы
2.2.5	Цифровая схемотехника и программируемые логические схемы
2.2.6	Методы машинного обучения
2.2.7	Проектирование оптико-электронных приборов
2.2.8	Геоинформационные системы и технологии
2.2.9	Оптимальные системы
2.2.10	Современные пакеты и библиотеки для обработки изображений
2.2.11	Технологии программирования
2.2.12	Бортовые информационно-измерительные системы
2.2.13	Интеллектуальные системы управления
2.2.14	Математические методы формирования изображений
2.2.15	Методы локализации, позиционирования и навигации мобильных роботов
2.2.16	Нейросетевые системы управления
2.2.17	Тепловизионные системы
2.2.18	Технологии комплексирования информации в оптико-электронных системах
2.2.19	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.20	Научно-исследовательская работа
2.2.21	Преддипломная практика
2.2.22	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен проводить поиск и анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
ПК-1.1. Проводит поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
Знать	методы поиска научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

Уметь осуществлять поиск научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Владеть подходами к поиску научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
ПК-1.2. Проводит анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Знать методы анализа научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Уметь осуществлять анализ научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Владеть подходами к анализу научно-технической информации в области оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
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 систем
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
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 систем
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
ПК-3: Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации
ПК-3.1. Разрабатывает новые способы и принципы функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации
Знать имеющиеся основные технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем
Уметь анализировать предъявляемые технические требования к разрабатываемым оптическим и оптико-электронным приборам и системам получения, хранения и обработки информации с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, опубликованных в научно-технической литературе и открытых источниках информации
Владеть методами разработки новых способов и принципов функционирования оптических и оптико-электронных приборов и систем получения, хранения и обработки информации
ПК-3.2. Исследует новые способы и принципы функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации
Знать существующие способы и принципы функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации
Уметь обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты исследований
Владеть навыками экспериментального исследования новых способов и принципов функционирования оптических приборов и систем получения, хранения и обработки информации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1	функциональную структуру и основные характеристики опико-электронных приборов и систем, особенности применения в экспериментальных исследованиях фотоэлектронных умножителей, фоторезисторов, фотодиодов, электронно-оптических преобразователей, приборов с зарядовой связью
3.2	Уметь:
3.2.1	Осуществлять обоснованный выбор фотоприемников, адекватный решаемой задаче, а также выполнять расчеты, необходимые для применения опико-электронных приборов и систем в научных исследованиях и в промышленных целях
3.3	Владеть:
3.3.1	техникой регистрации и обработки выходных сигналов опико-электронных систем, методами регистрации быстропротекающих процессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
Раздел 1. Введение						
1.1	Предмет дисциплины и ее задачи. Основные этапы развития опико-электронных приборов и устройств; их классификация и основные характеристики /Тема/	6	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Экзамен
1.2	/Лек/	6	1		Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.3	/Ср/	6	2		Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.4	Функциональная структура опико-электронных приборов. Основные определения, принципы работы ОЭП. Спектр задач, решаемых с помощью опико-электронных приборов /Тема/	6	0	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		Экзамен
1.5	/Лек/	6	1		Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.6	/Ср/	6	4		Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.7	Сравнение опико-электронных приборов с визуальными, оптическими и радиоэлектронными приборами. Основные параметры и характеристики. Связь дисциплины с разделами физики и другими дисциплинами направления /Тема/	6	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Экзамен
1.8	/Лек/	6	2		Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.9	/Ср/	6	4		Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
Раздел 2. Оптическое излучение						
2.1	Оптический спектр электромагнитных колебаний. Основные энергетические и фотометрические величины и соотношения между ними /Тема/	6	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Экзамен
2.2	/Лек/	6	2		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.3	/Ср/	6	2		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.4	Основные параметры и характеристики излучателей. Краткие сведения об источниках и приемниках излучения как звеньях опико-электронных приборов и систем /Тема/	6	0	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В		Экзамен
2.5	/Лек/	6	2		Л1.2 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.6	/Ср/	6	2		Л1.2 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

2.7	Прохождение оптического излучения через атмосферу и другие среды. Общие вопросы распространения излучения в атмосфере /Тема/	6	0	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В		Экзамен
2.8	/Лек/	6	2		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.9	/Ср/	6	2		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.10	Поглощение и рассеяние излучения в земной атмосфере. Флуктуации прозрачности атмосферы /Тема/	6	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Экзамен
2.11	/Лек/	6	2		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.12	/Ср/	6	2		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 3. Физические основы функционирования оптико–электронных приборов и систем					
3.1	Оптические системы. Системы обзора и анализа поля излучения (основные определения и классификация). Источники и приемники электромагнитного излучения оптического диапазона; их основные параметры и характеристики /Тема/	6	0	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В		Экзамен
3.2	/Лек/	6	4		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.3	/Ср/	6	2		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.4	Электривакуумные и твердотельные фотоприемники. Электромагнитное излучение оптического диапазона и его поглощение в твердых и газообразных средах. Эффективные фотоэмиссионные материалы. Полупроводниковые фотокатоды с нулевым и отрицательным электронным сродством /Тема/	6	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Экзамен
3.5	/Лек/	6	4		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.6	/Пр/	6	4		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.7	/Ср/	6	3		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.8	Конструкции фотоэлементов, их характеристики и параметры. Скоростные фотоэлементы. Предельное быстродействие. Фотоэлектронные умножители (ФЭУ). Принцип действия и устройство основных типов ФЭУ. Предельная чувствительность и предельное быстродействие. Возможность регистрации единичных фотонов /Тема/	6	0	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В		Экзамен
3.9	/Лек/	6	4		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.10	/Ср/	6	4		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.11	Внутренний фотоэффект и фотопроводимость твердых тел. Спектральные зависимости квантового выхода внутреннего фотоэффекта и фотопроводимости. Типы и конструкции фоторезисторов. Конструкции фотоприемников для регистрации инфракрасного излучения /Тема/	6	0	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В		Экзамен
3.12	/Лек/	6	4		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.13	/Ср/	6	4		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

3.14	Основные характеристики и параметры фотогальванических приемников в фотогальваническом и фотодиодном режимах работы. Низкочастотные и высокочастотные фотодиоды. p–i–n–фотодиоды. Фотогальванические приемники с внутренним усилением /Тема/	6	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Экзамен
3.15	/Лек/	6	4		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.16	/Ср/	6	2		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.17	Информационные свойства изображений. Приборы с зарядовой связью (ПЗС) как многоэлементные фотоприемники. Фотопроцессы в структурах типа «металл–диэлектрик–полупроводник» – «металл–окисел–полупроводник» (МДП– и МОП– структурах) /Тема/	6	0	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В		Экзамен
3.18	/Лек/	6	2		Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.19	/Пр/	6	4		Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.20	/Ср/	6	4		Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.21	Устройство фотоприемника на основе МОП–структур и организация переноса информационного заряда. Спектральная чувствительность фотоприемников на основе МОП–структур. Линейные и матричные фотоприемники /Тема/	6	0	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В		Экзамен
3.22	/Лек/	6	2		Л1.4Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.23	/Ср/	6	2		Л1.4Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.24	Координатно–чувствительные приемники инфракрасного излучения. Многоцветные фотоприемные матрицы. Сравнительные характеристики твердотельных и электровакуумных приемников изображений. Фотоприемники на основе низкоразмерных структур /Тема/	6	0	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В		Экзамен
3.25	/Лек/	6	2		Л1.4Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.26	/Ср/	6	2		Л1.4Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 4. Оптико–электронные приборы, устройства и системы					
4.1	Электронно–оптические преобразователи инфракрасного и рентгеновского излучений в видимое. Структура и принцип действия. Временное разрешение изображений. Регистрация пико– и фемтосекундных световых импульсов /Тема/	6	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Экзамен
4.2	/Лек/	6	2		Л1.2 Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.3	/Пр/	6	4		Л1.2 Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.4	/Ср/	6	2		Л1.2 Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

4.5	Оптико–электронные системы: применение в научных исследованиях, промышленности и военном деле. Применение электронно–оптических преобразователей в исследовании быстропротекающих радиационных процессов. Лупы времени и преобразователи со щелевой разверткой /Тема/	6	0	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В		Экзамен
4.6	/Лек/	6	2		Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.7	/Ср/	6	2		Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.8	Применение электронно–оптических преобразователей в ядерной физике и физике газового разряда высокого давления. Инфракрасная термография. Оптико–электронные системы в лазерной интерферометрии /Тема/	6	0	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В		Экзамен
4.9	/Лек/	6	2		Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.10	/Ср/	6	2		Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 5. Сканирование, модуляция и демодуляция, фильтрация сигналов в оптико-электронных приборах					
5.1	Назначение и роль сканирования. Методы сканирования. Параметры и характеристики сканирующих систем. Типы сканирующих систем при регулярном поиске /Тема/	6	0	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В		Экзамен
5.2	/Лек/	6	2		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.3	/Ср/	6	1		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.4	Механические и оптико-механические сканирующие системы. Сканирование электронным лучом. Сканирование зеркалами, преломляющими элементами, вращающимися клиньями /Тема/	6	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Экзамен
5.5	/Лек/	6	4		Л1.3Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.6	/Ср/	6	1		Л1.3Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.7	Назначение, классификация и особенности модуляции потоков излучения. Демодуляция оптических сигналов. Общая характеристика способов модуляции сигнала в оптико-электронных системах /Тема/	6	0	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В		Экзамен
5.8	/Лек/	6	2		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.9	/Ср/	6	2		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.10	Амплитудная, частотная, фазовая, амплитудно-частотная, амплитудно-фазовая, импульсная модуляция. Растровая модуляция /Тема/	6	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Экзамен
5.11	/Лек/	6	2		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.12	/Ср/	6	2		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

5.13	Общие сведения об оптимальных методах приема сигналов при наличии помех. Оптимальная фильтрация при обнаружении сигнала на фоне помех /Тема/	6	0	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В		Экзамен
5.14	/Лек/	6	2		Л1.3Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.15	/Ср/	6	2		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.16	Спектральная фильтрация. Пространственная фильтрация в некогерентных оптических системах /Тема/	6	0	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В		Экзамен
5.17	/Лек/	6	2		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.18	/Ср/	6	2		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.19	Пространственная фильтрация в когерентных оптических системах. Фильтрация сигналов в электронном тракте /Тема/	6	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Экзамен
5.20	/Лек/	6	2		Л1.4Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.21	/Ср/	6	2		Л1.4Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.22	Оптико–электронные системы для экологического мониторинга окружающей среды. Оптико–электронные системы космического контроля и космических исследований. Тепловидение /Тема/	6	0	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В		Экзамен
5.23	/Лек/	6	2		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.24	/Пр/	6	4		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.25	/Ср/	6	2		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.26	Перспективы и тенденции развития современных оптико–электронных систем /Тема/	6	0	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В		Экзамен
5.27	/Лек/	6	2		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.28	/Ср/	6	1		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
Раздел 6. Промежуточная аттестация						
6.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	6	0			
6.2	Сдача экзамена /ИКР/	6	0,35	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В		
6.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	6	2			

6.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	35,65	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	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 "Оптико-электронные системы")

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	Барский А. Г.	Оптико-электронные следящие системы : учебное пособие	Москва: Логос, 2013, 200 с.	978-5-98704-291-7, http://www.iprbookshop.ru/13002.html
Л1.2	Лебедько Е. Г.	Теоретические основы преобразования информации в оптико -электронных системах	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2012, 159 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/68170.html
Л1.3	Тупик Н. В.	Оптико-электронные приборы и системы : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2019, 217 с.	978-5-4487-0410-9, http://www.iprbookshop.ru/79656.html
Л1.4	Козлов Б.А.	Оптико-электронные приборы и устройства : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	https://elibrsre.u.ru/ebs/download/1905

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Якушенков Ю. Г.	Основы оптико-электронного приборостроения : учебник	Москва: Логос, 2013, 376 с.	978-5-98704-652-4, http://www.iprbookshop.ru/14323.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Выборнов А. А.	Основы проектирования и испытания оптико-электронных приборов астроориентации и навигации космических аппаратов : учебное пособие	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019, 118 с.	978-5-9275-3167-7, http://www.iprbookshop.ru/95805.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.
Э4	Электронно-библиотечная система IPrbooks [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	445 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специальная мебель (54 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска, колонки звуковые.
2	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
3	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

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Оптико-электронные системы")

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Серебряков Андрей Евгеньевич, Заместитель заведующего кафедрой
08.12.2022 14:44 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Бабаян Павел Варданович, Заведующий кафедрой
09.12.2022 10:20 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
13.12.2022 11:14 (MSK), Простая подпись