

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Автоматики и информационных технологий в управлении»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор института магистратуры
и аспирантуры


_____ О.А. Бодров
«26» 06 2020 г

Заведующий кафедрой АИТУ
_____ П.В. Бабаян

«26» 06 2020 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.02 «Опτικο-электронные системы в робототехнике»

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) подготовки
«Обработка сигналов и изображений
в информационно-управляющих системах»

Уровень подготовки
Академическая магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1414.

Разработчик
к.т.н., доцент каф. ЭП



В.Ю. Мишин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электронных приборов
«09» 06 2020 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой ЭП



М.В. Чиркин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Электронные приборы

Протокол от _____ 2021 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Электронные приборы

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

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 _____

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
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
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
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
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
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
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
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	<все>		
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://elib.rsreu.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
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 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	

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 "Опτικο-электронные системы")	