

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

Оптико-электронные системы
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электронных приборов
Учебный план	12.05.01_23_00.plx Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения
Квалификация	инженер
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Недель	16			
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 28.04.2023 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 «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 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 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
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 оптико-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 оптико-электронных приборов и систем в научных исследованиях и в промышленных целях
3.3 Владеть:	
3.3.1	техникой регистрации и обработки выходных сигналов оптико-электронных систем, методами регистрации быстропротекающих процессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение			все		
1.1	Предмет дисциплины и ее задачи. Основные этапы развития оптико–электронных приборов и устройств; их классификация и основные характеристики /Тема/	6	0	все		Экзамен
1.2	/Лек/	6	1	все	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.3	/Ср/	6	2	все	Л1.3 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.4	Функциональная структура оптико–электронных приборов. Основные определения, принципы работы ОЭП. Спектр задач, решаемых с помощью оптико–электронных приборов /Тема/	6	0	все		Экзамен
1.5	/Лек/	6	1	все	Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.6	/Ср/	6	4	все	Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.7	Сравнение оптико-электронных приборов с визуальными, оптическими и радиоэлектронными приборами. Основные параметры и характеристики. Связь дисциплины с разделами физики и другими дисциплинами направления /Тема/	6	0	все		Экзамен
1.8	/Лек/	6	2	все	Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
1.9	/Ср/	6	4	все	Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 2. Оптическое излучение			все		
2.1	Оптический спектр электромагнитных колебаний. Основные энергетические и фотометрические величины и соотношения между ними /Тема/	6	0	все		Экзамен

2.2	/Лек/	6	2	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.3	/Ср/	6	2	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.4	Основные параметры и характеристики излучателей. Краткие сведения об источниках и приемниках излучения как звеньях оптико-электронных приборов и систем /Тема/	6	0	все		Экзамен
2.5	/Лек/	6	2	все	Л1.2 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.6	/Ср/	6	2	все	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	все		Экзамен
2.8	/Лек/	6	2	все	Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.9	/Ср/	6	2	все	Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.10	Поглощение и рассеяние излучения в земной атмосфере. Флуктуации прозрачности атмосферы /Тема/	6	0	все		Экзамен
2.11	/Лек/	6	2	все	Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
2.12	/Ср/	6	2	все	Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 3. Физические основы функционирования оптико–электронных приборов и систем			все		
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	все		Экзамен
3.2	/Лек/	6	4	все	Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.3	/Ср/	6	2	все	Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.4	Электровакуумные 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	все		Экзамен
3.5	/Лек/	6	4	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.6	/Пр/	6	4	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.7	/Ср/	6	3	все	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	все		Экзамен
3.9	/Лек/	6	4	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.10	/Ср/	6	4	все	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	все		Экзамен
3.12	/Лек/	6	4	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.13	/Ср/	6	4	все	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. р–i–n–фотодиоды. Фотогальванические приемники с внутренним усилением /Тема/	6	0	все		Экзамен
3.15	/Лек/	6	4	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.16	/Ср/	6	2	все	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	все		Экзамен
3.18	/Лек/	6	2	все	Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.19	/Пр/	6	4	все	Л1.3 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.20	/Ср/	6	4	все	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	все		Экзамен
3.22	/Лек/	6	2	все	Л1.4Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.23	/Ср/	6	2	все	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	все		Экзамен
3.25	/Лек/	6	2	все	Л1.4Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
3.26	/Ср/	6	2	все	Л1.4Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 4. Оптико–электронные приборы, устройства и системы			все		

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	все		Экзамен
4.2	/Лек/	6	2	все	Л1.2 Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.3	/Пр/	6	4	все	Л1.2 Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.4	/Ср/	6	2	все	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 быстротекущих радиационных процессов. Лупы времени и преобразователи со щелевой разверткой /Тема/	6	0	все		Экзамен
4.6	/Лек/	6	2	все	Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.7	/Ср/	6	2	все	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	все		Экзамен
4.9	/Лек/	6	2	все	Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
4.10	/Ср/	6	2	все	Л1.1 Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 5. Сканирование, модуляция и демодуляция, фильтрация сигналов в оптико-электронных приборах			все		
5.1	Назначение и роль сканирования. Методы сканирования. Параметры и характеристики сканирующих систем. Типы сканирующих систем при регулярном поиске /Тема/	6	0	все		Экзамен
5.2	/Лек/	6	2	все	Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.3	/Ср/	6	1	все	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	все		Экзамен
5.5	/Лек/	6	4	все	Л1.3Л2.1 Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.6	/Ср/	6	1	все	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	все		Экзамен
5.8	/Лек/	6	2	все	Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

5.9	/Ср/	6	2	все	Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.10	Амплитудная, частотная, фазовая, амплитудно-частотная, амплитудно-фазовая, импульсная модуляция. Растровая модуляция /Тема/	6	0	все		Экзамен
5.11	/Лек/	6	2	все	Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.12	/Ср/	6	2	все	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	все		Экзамен
5.14	/Лек/	6	2	все	Л1.3Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.15	/Ср/	6	2	все	Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.16	Спектральная фильтрация. Пространственная фильтрация в некогерентных оптических системах /Тема/	6	0	все		Экзамен
5.17	/Лек/	6	2	все	Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.18	/Ср/	6	2	все	Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.19	Пространственная фильтрация в когерентных оптических системах. Фильтрация сигналов в электронном тракте /Тема/	6	0	все		Экзамен
5.20	/Лек/	6	2	все	Л1.4Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.21	/Ср/	6	2	все	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	все		Экзамен
5.23	/Лек/	6	2	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.24	/Пр/	6	4	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.25	/Ср/	6	2	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.26	Перспективы и тенденции развития современных оптико–электронных систем /Тема/	6	0	все		Экзамен
5.27	/Лек/	6	2	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.28	/Ср/	6	1	все	Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 6. Промежуточная аттестация			все		
6.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	6	0	все		

6.2	Сдача экзамена /ИКР/	6	0,35	все		
6.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	6	2	все		
6.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	35,65	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 "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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
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://elibrsreu.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

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")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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