

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.

Проектирование оптико-электронных приборов
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

Электронные приборы

Учебный план

12.05.01_22_00.plx

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

Квалификация

инженер

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

9 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		9 (5.1)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Практические	16	16	32	32	48	48
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	50,35	50,35	98,6	98,6
Контактная работа	48,25	48,25	50,35	50,35	98,6	98,6
Сам. работа	87	87	76	76	163	163
Часы на контроль	8,75	8,75	53,65	53,65	62,4	62,4
Итого	144	144	180	180	324	324

г. Рязань

к.т.н., доц., Мишин Валерий Юрьевич

Проектирование оптико-электронных приборов

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)

Специальность 12.05.01 Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения
утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Электронные приборы

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 «Проектирование оптико-электронных приборов» является обучение студентов теоретическим основам проектирования и привитие навыков практического конструирования оптико-электронных приборов (ОЭП), их функциональных устройств и элементов.
1.2	Задачи дисциплины: формирование у студентов умений использования знаний, полученных по дисциплинам естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов дисциплин при проектировании приборов; изучение методов, принципов и правил проектирования и конструирования; приобретение знаний и навыков по методам и способам параметрических расчетов; ознакомление с методами повышения показателей качества приборов при проектировании; изучение типовой элементной базы оптико-электронных приборов и умение ее конструировать.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Методы сжатия изображений
2.1.2	Специальные оптико-электронные и информационно-измерительные системы
2.1.3	Микропроцессорные устройства систем управления
2.1.4	Оптико-электронные системы
2.1.5	Основы цифровой обработки изображений
2.1.6	Прикладная оптика
2.1.7	Основы оптики
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Бортовые информационно-измерительные системы
2.2.2	Интеллектуальные системы управления
2.2.3	Математические методы формирования изображений
2.2.4	Методы локализации, позиционирования и навигации мобильных роботов
2.2.5	Нейросетевые системы управления
2.2.6	Тепловизионные системы
2.2.7	Технологии комплексирования информации в оптико-электронных системах
2.2.8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Научно-исследовательская работа
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	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 проектирования 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	методами поиска научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и устройств
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 проектирования 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 методами анализа научно-технической информации в области проектирования оптических и оптико-электронных приборов и устройств	
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	
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	
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	структуру и виды проектирования; задачи и процедуры синтеза, анализа и оптимизации при проектировании; показатели качества оптико-электронных приборов; функциональную структуру оптико-электронных приборов; общие принципы и методы конструирования деталей, соединений, сборочных единиц и устройств приборов; принципы стандартизации и унификации, конструкций типовых деталей и узлов оптико-электронных приборов
3.2 Уметь:	
3.2.1	формулировать технические требования к проектируемым оптико-электронным приборам; разрабатывать функциональные и структурные схемы оптико-электронных приборов; находить способы решения конструкторских задач, сформулированных в техническом задании на проектирование оптико-электронных приборов

3.3	Владеть:
3.3.1	навыками по конструированию деталей, элементов и функциональных устройств опто-электронных приборов с использованием современных компьютерных средств инженерного проектирования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основные виды проектно-конструкторских работ, методы конструирования, этапы проектно-конструкторской работы					
1.1	Введение в дисциплину. Виды проектно-конструкторских работ. Цели, задачи, проблемы. Техническое задание. Техническое предложение /Тема/	8	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В		Зачет
1.2	/Лек/	8	2		Л1.2 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.3	/Ср/	8	5		Л1.2 Л1.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.4	Эскизный проект. Технический проект. Рабочий проект. Изготовление и испытание изделия, корректировка конструкторской документации /Тема/	8	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Зачет
1.5	/Лек/	8	2		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.6	/Пр/	8	4		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
1.7	/Ср/	8	8		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 2. Структурные элементы конструкции. Показатели качества ОЭП, обеспечиваемые при проектировании					
2.1	Структура ОЭП. Деление сложной конструкции на структурные элементы. Различие принципов и методов в конструировании структурных элементов. Функциональное назначение оптических и	8	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Зачет
2.2	/Лек/	8	2		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.3	/Пр/	8	4		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.4	/Ср/	8	8		Л1.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.5	Показатели назначения. Показатели надежности. Показатели технологичности. Эргономические показатели. Эстетические показатели /Тема/	8	0	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В		Зачет
2.6	/Лек/	8	4		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.7	/Ср/	8	8		Л1.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.8	Показатели стандартизации и унификации. Патентно-правовые показатели. Экономические показатели. Показатели безопасности. Экологические показатели	8	0	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		Зачет
2.9	/Лек/	8	2		Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
2.10	/Ср/	8	8		Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

	Раздел 3. Раздел 3. Методы и способы функционального, структурного и параметрического синтеза ОЭП. Принципы конструирования деталей, соединений деталей, сборочных единиц и функциональных устройств приборов.					
3.1	Методы поиска идей. Мозговой штурм. Синектический метод. Морфологический метод. Аналогия. Разработка функциональной схемы. Определение и расчет конструктивных характеристик параметров. /Тема/	8	0	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В		Зачет
3.2	/Лек/	8	2		Л1.1Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.3	/Ср/	8	8		Л1.1Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.4	Анализ и оптимизация принятых решений. Примеры типовых алгоритмов проектирования ОЭП и функциональных устройств /Тема/	8	0	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В		Зачет
3.5	/Лек/	8	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.6	/Ср/	8	8		Л1.2 Л1.3Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.7	Принципы конструирования деталей: рабочие, базовые, соединительные, технологические элементы деталей; выбор материала, формы поверхностей, определение размеров детали; принцип точностной технологичности деталей. Классификация и свойства контактных пар. /Тема/	8	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Зачет
3.8	/Лек/	8	4		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.9	/Пр/	8	4		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.10	/Ср/	8	9		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.11	Принципы конструирования соединений: виды замыкания соединений; принцип совмещения рабочих элементов деталей в соединении; принцип отсутствия избыточного базирования в соединении деталей; принцип геометрической определенности контакта пар в соединении; принцип ограничения смещений и поворотов деталей в соединении; принцип ограничения продольного и поперечного «вылетов» рабочих элементов; учет тепловых свойств соединяемых деталей; точностная технологичность соединений /Тема/	8	0	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В		Зачет
3.12	/Лек/	8	4		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.13	/Ср/	8	9		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.14	Принципы конструирования узлов и функциональных устройств: принцип Аббе; принцип кратчайшей цепи преобразования; принцип наибольших масштабов преобразования; принцип отсутствия избыточных связей и местных подвижностей в механизмах приборов; принцип необходимости юстировки оптических систем /Тема/	8	0	ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В		Зачет
3.15	/Лек/	8	4		Л1.2Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.16	/Ср/	8	8		Л1.2Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет

3.17	Типовые оптические детали, оформление чертежей (линзы, зеркала, призмы, растры, кодовые шкалы светофильтры, защитные стекла, дифракционные решетки, волоконно-оптические элементы и т.д.). Крепление круглых и некруглых оптических деталей. Типовые конструкции объективов, окуляров, фотоприемных и осветительных устройств, модуляторов, анализаторов изображения, устройств охлаждения и тепловой защиты /Тема/	8	0	ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Зачет
3.18	/Лек/	8	4		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.19	/Пр/	8	4		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
3.20	/Ср/	8	8		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Зачет
	Раздел 4. Промежуточная аттестация					
4.1	Подготовка и сдача зачета /Тема/	8	0	<все>		
4.2	Сдача зачета /ИКР/	8	0,25			
4.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	8	8,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 5. Унификация конструкций, компоновка приборов, защита приборов и окружающей среды, проблемы утилизации ОЭП.					
5.1	Индивидуальный, базовый и агрегатно-модульный методы унификации изделий. Этапы процесса компоновки несущих, преобразовательных, соединительных и вспомогательных частей ОЭП. Правила и приемы компоновки /Тема/	9	0	ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В		Экзамен
5.2	/Лек/	9	3		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.3	/Пр/	9	12		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.4	/Ср/	9	12		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.5	Защита приборов от тепловых, климатических, механических, электромеханических и лучевых воздействий. Защита окружающей среды от шумовых, вибрационных, излучающих воздействий ОЭП /Тема/	9	0	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		Экзамен
5.6	/Лек/	9	2		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
5.7	/Ср/	9	9		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
	Раздел 6. Основы надежности ОЭП. Технологичность приборов, методы повышения качества ОЭП при проектировании					
6.1	Основные единичные показатели безотказности, ремонтпригодности, сохраняемости и долговечности изделий /Тема/	9	0	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В		Экзамен
6.2	/Лек/	9	2		Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.3	/Пр/	9	4		Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен

6.4	/Ср/	9	9		Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.5	Проектно-конструкторские, технологические и эксплуатационные мероприятия для повышения надежности ОЭП /Тема/	9	0	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Экзамен
6.6	/Лек/	9	2		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.7	/Пр/	9	4		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.8	/Ср/	9	10		Л1.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.9	Понятие технологичности конструкции. Анализ и критерии оценки технологичности конструкций ОЭП. Обеспечение психофизиологических и антропологических показателей /Тема/	9	0	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В		Экзамен
6.10	/Лек/	9	2		Л1.3Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.11	/Пр/	9	4		Л1.3Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
6.12	/Ср/	9	12		Л1.3Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
Раздел 7. Автоматизация проектирования						
7.1	Общие вопросы применения САПР в процессе проектирования ОЭП. Использование САПР при решении задач синтеза, анализа и оптимизации конструкторских решений, для выпуска технической документации /Тема/	9	0	ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Экзамен
7.2	/Лек/	9	3		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
7.3	/Пр/	9	8		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
7.4	/Ср/	9	12		Л1.3Л2.2 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
7.5	Техническое и программное обеспечение автоматизированного проектирования элементов ОЭП /Тема/	9	0	ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В		Экзамен
7.6	/Лек/	9	2		Л1.3Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
7.7	/Ср/	9	12		Л1.3Л2.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Экзамен
Раздел 8. Промежуточная аттестация						
8.1	Подготовка и сдача экзамена /Тема/	9	0			
8.2	Сдача экзамена /ИКР/	9	0,35	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-З ПК-3.1-У ПК-3.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В		
8.3	Консультация перед экзаменом /Кнс/	9	2			

8.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	9	53,65	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 «Проектирование оптико-электронных приборов»)

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	Иванов А. Н.	Проектирование узлов оптико-электронных приборов. Методические указания к выполнению курсового проекта : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013, 72 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/68695.html
Л1.2	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
Л1.3	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
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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Иванов А. Н.	Автоматизированное проектирование и расчет узлов оптико- электронных приборов в САПР КОМПАС : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2012, 56 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/65756.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	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	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 "Проектирование оптико-электронных приборов")

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 Вартанович, 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