

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

Проектирование оптических и лазерных систем
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических систем**
Учебный план 11.05.01_23_00.rlx
11.05.01 Радиотехнические системы и комплексы
Квалификация **инженер**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	48	48	48	48
Лабораторные	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.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Осокин Владимир Степанович

Рабочая программа дисциплины

Проектирование оптических и лазерных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 94)

составлена на основании учебного плана:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиотехнических систем

Протокол от 22.06.2023 г. № 13

Срок действия программы: 2023-2029 уч.г.

Зав. кафедрой Кошелев Виталий Иванович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Радиотехнических систем

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
Радиотехнических систем

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

Радиотехнических систем

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является изучение основных вопросов, относящихся к основам формирования и обработки оптических (лазерных) сигналов, а также принципы построения лазерных систем различного назначения, используемых в радиоэлектронике.
1.2	Задача дисциплины:
1.3	комплексная подготовка специалиста, предназначенного для работы на промышленных предприятиях, в научных, конструкторских и проектных организациях в первичных должностях, а также в научных и проектно-конструкторских организациях в первичных должностях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Средства РЭБ в радионавигации
2.1.2	Проектирование средств РЭБ на ПЛИС
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Средства РЭБ летательных аппаратов
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен разрабатывать техническую и конструкторскую документации на радиоэлектронные системы и комплексы	
ПК-4.2. Проектирует и выполняет сопровождение приборов из состава РТС и РЭС космических аппаратов и систем	
Знать приборы из состава РТС и РЭС космических аппаратов и систем.	
Уметь проектировать приборы из состава РТС и РЭС космических аппаратов и систем.	
Владеть навыками проектирования и сопровождения приборов из состава РТС и РЭС космических аппаратов и систем.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	приборы из состава РТС и РЭС космических аппаратов и систем.
3.2	Уметь:
3.2.1	проектировать приборы из состава РТС и РЭС космических аппаратов и систем.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыки проектирования и сопровождения приборов из состава РТС и РЭС космических аппаратов и систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Содержание дисциплины					
1.1	Введение /Тема/	9	0			
1.2	Оптический диапазон волн и его свойства. /Лек/	9	1	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	

1.3	Изучение конспекта лекции /Ср/	9	0,3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.4	Формирование оптического излучения. /Тема/	9	0			
1.5	Физические принципы усиления и генерации когерентного света. Энергетические уровни и их населенность. Переходы между энергетически уровнями. Условия усиления когерентного излучения. Обобщенная модель лазера. Оптические резонаторы. Лазеры работающие в режиме Q-модуляции. Классификация лазеров по активному веществу. Параметры типовых твердотельных, газовых и полупроводниковых лазеров. /Лек/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.6	Классификация лазеров по активному веществу. Параметры типовых твердотельных, газовых и полупроводниковых лазеров. /Ср/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.7	Оптические антенны. /Тема/	9	0			
1.8	Назначение оптических антенн. Оптические антенны с разделенными каналами приема и передачи. Передающие оптические антенны. Приемные оптические антенны. Спектральная пространственная селекция лазерного излучения. Оптические полосовые фильтры. /Лек/	9	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.9	Приемные оптические антенны. Спектральная пространственная селекция лазерного излучения. Оптические полосовые фильтр /Ср/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.10	Распространение лазерного излучения в оптических средах. /Тема/	9	0			
1.11	Основные причины ослабления лазерного излучения. Закон Бугера. Спектральный коэффициент пропускания. Окна прозрачности. Метеорологическая дальность видимости. Оптическая рефракция в земной атмосфере. Искажение импульсов оптического излучения в аэрозольной и турбулентной атмосфере. /Лек/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.12	Метеорологическая дальность видимости. Оптическая рефракция в земной атмосфере. Искажение импульсов оптического излучения в аэрозольной и турбулентной атмосфере. /Ср/	9	10	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.13	Модуляция оптического (лазерного) излучения. /Тема/	9	0			

1.14	Внутренняя и внешняя модуляция. Классификация модуляторов. Модуляционные характеристики. Амплитудно-импульсная модуляция. Q-модуляция. /Лек/	9	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.15	Модуляционные характеристики. Амплитудно-импульсная модуляция. Q-модуляция. /Ср/	9	10	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.16	Фотоэлектронные детекторы. /Тема/	9	0			
1.17	Фотоэлектронные детекторы на основе внутреннего и внешнего фотоэффектов. Фотоэлектронные усилители, фотодиоды. Области их применения. Характеристики и параметры фотодетекторов. /Лек/	9	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.18	Фотоэлектронные усилители, фотодиоды. Области их применения. Характеристики и параметры фотодетекторов. /Ср/	9	5,7	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.19	Помехи в оптическом диапазоне волн. /Тема/	9	0			
1.20	Внутренние и внешние помехи. Источники помех. Фоновая по-меха. Помеха обратного рассеивания. Квантовые шумы. Геометрическая схема локации а атмосфере. /Лек/	9	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.21	Помеха обратного рассеивания. Квантовые шумы. Геометрическая схема локации а атмосфере. /Ср/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.22	Прием оптических сигналов. /Тема/	9	0			
1.23	Особенности приемов сигналов в оптическом диапазоне волн. Лазерный приемник. Статистические характеристики сигнала, шума и их смеси на выходе фотодетектора. /Лек/	9	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	

1.24	Лазерный приемник. Статистические характеристики сигнала, шума и их смеси на выходе фотодетектора. /Ср/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.25	Обнаружение оптических сигналов. /Тема/	9	0			
1.26	Задача обнаружения оптического сигнала. Оптимальный обнаружитель оптического сигнала. Характеристики обнаружения и пороговая мощность оптического сигнала. Расчет пороговой мощности. /Лек/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.27	Характеристики обнаружения и по-роговая мощность оптического сигнала. Расчет пороговой мощности. /Ср/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.28	Обнаружение оптических сигналов /Лаб/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.29	Лазерные локаторы. /Тема/	9	0			
1.30	Особенности поиска и захвата цели в лазерных локаторах. Виды сканирования пространства в области целеуказания. Спиральная и построчная развертки. Виды сканирующих устройств (сканеры). Схемы локаторов работающих в режиме поиска и обнаружения цели. Дальность оптической локации. /Лек/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.31	Схемы локаторов работающих в режиме поиска и обнаружения цели. Дальность оптической локации. /Ср/	9	5	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.32	Исследование принципов построения лазерного локатора /Лаб/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.33	Лазерные дальномеры и радары. /Тема/	9	0			

1.34	Импульсные лазерные дальномеры. Принцип измерения дальности. Погрешности измерения дальности. Фазовые лазерные дальномеры. Выбор масштабной частоты. /Лек/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.35	Погрешности измерения дальности. Фазовые лазерные дальномеры. Выбор масштабной частоты. /Ср/	9	5	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.36	Исследование лазерных систем ведения /Лаб/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.37	Лазерные измерители угловых координат /Тема/	9	0			
1.38	Измерение угловых координат. Дискриминаторы направления. Особенности построения и принципы синтеза контура автоматического сопровождения цели. /Лек/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.39	Дискриминаторы направления. Особенности построения и принципы синтеза контура автоматического сопровождения цели. /Ср/	9	5	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.40	Лазерные системы ведения. /Тема/	9	0			
1.41	Принципы построения лазерных систем видения. Обобщенная структурная схема лазерной системы видения. Пространственно-частотные передаточные функции. Пороговая чувствительность. Расчет разрешающей способности и дальности ведения ЛСВ. Фильтрация помех. /Лек/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.42	Пространственно-частотные передаточные функции. Пороговая чувствительность. Расчет разрешающей способности и дальности ведения ЛСВ. Фильтрация помех. /Ср/	9	5	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	

1.43	Исследование импульсного лазерного дальномера /Лаб/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.44	Оптические (лазерные) линии связи. /Тема/	9	0			
1.45	Преимущества и недостатки лазерных систем связи. Атмосферные линии связи. Волоконно-оптические системы связи. Оптический кабель. /Лек/	9	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.46	Волоконно-оптические системы связи. Оптический кабель. /Ср/	9	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
Раздел 2. Промежуточная аттестация и иная контактная работа						
2.1	Подготовка и прием экзамена /Тема/	9	0			
2.2	Консультация перед экзаменом /Кнс/	9	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
2.3	Подготовка к экзамену /Экзамен/	9	44,65	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
2.4	Прием экзамена и защита курсовой работы /ИКР/	9	0,35	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Проектирование оптических и лазерных систем").

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
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Осокин В.С.	Исследование четырехканального координатора лазерной локационной системы : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/913
Л1.2	Осокин В.С.	Исследование лазерных систем видения : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/914
Л1.3	Осокин В.С.	Исследование цифровых волоконно-оптических систем передачи : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2013,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/915
Л1.4	Осокин В.С.	Обнаружение оптических сигналов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/916
Л1.5	Осокин В.С.	Исследование импульсного лазерного дальномера : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/917
Л1.6	Осокин В.С.	Исследование принципов построения лазерного локатора : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1565
Л1.7	Карасик В.Е., Орлов В.М.	Лазерные системы видения : Учеб.пособие	М.:Изд-во МГТУ, 2001, 351с.	5-7038-1735-8, 10
Л1.8	Под ред.Рождествина В.Н.	Основы импульсной лазерной локации : Учеб.пособие для вузов	М.:Изд-во МГТУ, 2006, 511с.	5-7038-2706-X, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Рябцев И. И.	Физика лазеров : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2016, 80 с.	978-5-4437-0483-8, http://www.iprbookshop.ru/93484.html
Л2.2	Иванов А.Б.	Волоконная оптика:компоненты,системы передачи,измерения	М.:Компания САЙРУС Системс, 1999, 671с.:диск CD-ROM	5-88230-080-0, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Осокин В.С.	Исследование лазерных систем видения : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2012, 24 с.	, 1
ЛЗ.2	Осокин В.С.	Исследование цифровых волоконно-оптических систем передачи : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2013, 23с.	, 1
ЛЗ.3	Осокин В.С.	Обнаружение оптических сигналов : метод. указ. к лаб. работе	Рязань, 2015, 9с.	, 1
ЛЗ.4	Осокин В.С.	Исследование импульсного лазерного дальномера : метод. указ. к лаб. работе	Рязань, 2016, 13с.	, 1
ЛЗ.5	Осокин В.С.	Схемотехника аналоговых электронных устройств : метод. указ. к курс. работе	Рязань, 2018, 24с.; прил.	, 1

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

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	525 Лабораторный корпус.. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. 1 интерактивный комплект T82/IN124Sta/WTH140-доска IQ Board DVT T082+проектор Infocus IN124STA. ПК: Intel Core i5 /8Gb. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	417 Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, самостоятельной работы обучающихся Учебно-лабораторный комплекс «Радиолокационные станции обнаружения подвижных объектов на базе АФАР-16», РЛС-02-16. Комплект учебно-лабораторного оборудования для изучения основ радиолокации ЭЛБ-150.024.01. Учебно-лабораторные макеты: генераторы, осциллографы, радиовысотомер, отладочные комплекты, 1 мультимедийный проектор 1800 Ansi, экран, магнитно-маркерная доска, специализированная мебель. ПК: Intel Pentium G5420/8Gb – 6 шт Intel Pentium Dual/2Gb – 3 шт Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

3	520 Лабораторный корпус. учебная лаборатория для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы обучающихся Специализированная мебель (25 посадочных мест), ПК: Intel Pentium Dual/2Gb – 4 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
---	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания по освоению дисциплины "Проектирование оптических и лазерных систем" представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС	06.10.23 12:16 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Кошелев Виталий Иванович, Заведующий кафедрой РТС	06.10.23 12:16 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	06.10.23 12:58 (MSK)	Простая подпись