

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

Физические основы фотоники
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Микро- и нанoeлектроники**

Учебный план Лицензирование 03.03.01_25_00.plx
03.03.01 Прикладные математика и физика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
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.	42,35	42,35	42,35	42,35
Контактная работа	42,35	42,35	42,35	42,35
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Рыбина Наталья Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Физические основы фотоники

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 890)

составлена на основании учебного плана:

03.03.01 Прикладные математика и физика

утвержденного учёным советом вуза от 30.05.2025 протокол № 13.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Микро- и наноэлектроники

Протокол от 03.06.2025 г. № 8

Срок действия программы: 2025 - 2029 уч.г.

Зав. кафедрой Литвинов Владимир Георгиевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Микро- и нанoeлектроники

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
Микро- и нанoeлектроники

Протокол от ____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Микро- и нанoeлектроники

Протокол от ____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Микро- и нанoeлектроники

Протокол от ____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование профессиональных знаний в области оптоэлектроники и квантовой оптики в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом; развитие современных представлений о физических основах оптоэлектроники, принципах действия и сфер применения оптоэлектронных устройств; формирование необходимого опыта работы с техническими системами, применяемыми в области оптоэлектроники и квантовой оптики; формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	Задачи:
1.3	- обучение физическим основам оптоэлектроники;
1.4	- обучение принципам работы, структуре, параметрам и характеристикам светодиодов, полупроводниковых лазеров, фотоприемников, оптопар, элементов квантовой оптики;
1.5	- формирование навыков и умений исследовательской и инженерной работы;
1.6	- обучение методам, а также формирование навыков и умений обработки и анализа результатов лабораторных экспериментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Конструирование микро- и наносистем	
2.1.2	Микросхемотехника	
2.1.3	Научно-исследовательская практика	
2.1.4	Производственная практика	
2.1.5	Современные твердотельные датчики	
2.1.6	Электронные и ионные приборы	
2.1.7	Схемотехника микроэлектронных устройств	
2.1.8	Тепловые процессы в электронике	
2.1.9	Элементы электронной техники	
2.1.10	Информационные технологии	
2.1.11	Твердотельная электроника	
2.1.12	Цифровая обработка сигналов в электронных устройствах	
2.1.13	Технологические процессы нанoeлектроники	
2.1.14	Интеллектуальные датчики	
2.1.15	Сложнофункциональные электронные блоки	
2.1.16	Схемотехника микрoэлектромеханических устройств	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования и проводить анализ результатов	
ПК-1.1. Проводит моделирование и исследования функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
Знать	
Уметь	
Владеть	
ПК-2: Способен анализировать, систематизировать и обобщать результаты исследований элементов, приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	
ПК-2.1. Собирает, анализирует и обобщает научно-техническую информацию	

Знать
Уметь
Владеть
ПК-2.2. Собирает, обрабатывает и обобщает результаты экспериментов и исследований элементов, приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники
Знать
Уметь
Владеть

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	базовые концепции и модели общей физики, квантовой физики, статистической физики.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять на практике основные приемы и программные средства обработки и представления данных в соответствии с задачей исследования характеристик и параметров материалов оптоэлектроники.
3.3	Владеть:
3.3.1	экспериментального исследования параметров и характеристик материалов оптоэлектроники.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Физические основы фотоники.					
1.1	Физические основы фотоники. /Тема/	8	0			
1.2	Основные свойства и параметры оптического излучения. Поглощение света. Усиление и генерация оптического излучения /Лек/	8	2		Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
1.3	Оптические явления в полупроводниках /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
1.4	Определение коэффициента пропускания с помощью спектрофотометра СФ-26. /Лаб/	8	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.

1.5	История развития фотоники. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
1.6	Тепловое излучение и его основные характеристики. Законы теплового излучения. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
1.7	Применение полупроводниковых материалов в фотонике. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 2. Светодиоды и полупроводниковые лазеры.					
2.1	Светодиоды и полупроводниковые лазеры. /Тема/	8	0			
2.2	Светодиоды: структура и принцип работы, параметры и характеристики. /Лек/	8	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
2.3	Физика полупроводниковых лазеров. /Лек/	8	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
2.4	Исследование спектров люминесценции полупроводниковых структур. /Лаб/	8	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.

2.5	Конструкции светодиодов. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
2.6	Органические светодиоды. Современное состояние разработок устройств и систем на основе органических светодиодов. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
2.7	Светодиоды белого света. /Ср/	8	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
2.8	Газовые лазеры. Жидкостные лазеры. Лазеры на свободных электронах. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 3. Фотоприемники.					
3.1	Фотоприемники. /Тема/	8	0			
3.2	Параметры и характеристики фотоприемников. /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
3.3	Принципы работы солнечных элементов. /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.

3.4	Исследование вольт-амперных характеристик солнечных элементов. /Лаб/	8	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
3.5	Исследование спектральной зависимости фоточувствительности фотодиода. /Лаб/	8	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Отчёт о лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
3.6	Шумы в фотоприемниках. /Ср/	8	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
3.7	Солнечные элементы с гетеропереходами. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
3.8	Оптические датчики. /Ср/	8	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 4. Оптоэлектронные устройства.					
4.1	Оптоэлектронные устройства. /Тема/	8	0			
4.2	Устройство и принцип действия оптронов. /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.

4.3	Жидкокристаллические панели. Электролюминесцентные панели. Плазменные панели. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 5. Нанопотоника. Нанопотонные устройства.					
5.1	Нанопотоника. Нанопотонные устройства. /Тема/	8	0			
5.2	Устройства на фотонных кристаллах. Наноплазмоника /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
5.3	Лазеры на квантово-размерных эффектах. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
5.4	Дисплеи на квантовых точках. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 6. Оптические волноводы.					
6.1	Оптические волноводы. /Тема/	8	0			
6.2	Принципы работы оптических волноводов. Конструкции волноводов. /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.

6.3	Градиентные волокна. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
6.4	Дисперсия и потери в стекловолокнах. /Ср/	8	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 7. Перспективы и основные направления развития фотоники					
7.1	Перспективы и основные направления развития фотоники. /Тема/	8	0			
7.2	Перспективы и основные направления развития Фотоники. /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Экзамен.
7.3	Тенденции мирового развития сетей доступа. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
7.4	Перспективы солнечной энергетики. /Ср/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Аналитический отчёт. Зачёт.
	Раздел 8. Промежуточная аттестация.					
8.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/	8	0			
8.2	Подготовка к экзамену. /Экзамен/	8	35,65		Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольные вопросы.
8.3	Консультация перед экзаменом. /Кнс/	8	2			
8.4	Приём экзамена. /ИКР/	8	0,35			Контрольные вопросы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Оптоэлектроника и квантовая оптика").

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	Рыбина Н.В., Рыбин Н.Б.	Физические основы оптоэлектроники. светодиоды : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elibrsre.u.ru/ebs/download/587
Л1.2	Рыбина Н.В., Рыбин Н.Б.	Оптоэлектроника и квантовая оптика. Определение коэффициента пропускания твердых тел и жидкостей с помощью спектрофотометра СФ-26 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, https://elibrsre.u.ru/ebs/download/1892
Л1.3	Астапенко В.А.	Взаимодействие излучения с атомами и наночастицами : учеб. пособие	Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2010, 496с.	978-5-91559-083-9, 1
Л1.4	Астапенко В.А.	Электромагнитные процессы в среде, наноплазмоники и метаматериалы : учеб. пособие	Долгопрудный: Интеллект, 2012, 584с.	978-5-91559-111-9, 1
Л1.5	Рыбина Н.В., Рыбин Н.Б.	Оптоэлектроника и квантовая оптика. Моделирование характеристик фотоэлектрических преобразователей : метод. указ. к лаб. работе №3	Рязань, 2019, 17с.	, 1
Л1.6	Рыбина Н.В.	Оптоэлектроника и квантовая оптика: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2022,	, https://elibrsre.u.ru/ebs/download/3855

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Тугов Н.М., Глебов Б.А., Чарыков Н.А.	Полупроводниковые приборы : Учеб.для вузов	М.:Энергоатом издат, 1990, 576 с	5-283-00554-2, 1
Л2.2	Носов Ю.Р.	Оптоэлектроника	М.:Радио и связь, 1989, 360с.	5-256-00246-5, 1
Л2.3	Новотный Л., Хехт Б.	Основы нанооптики	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011, 484с.	978-5-9221-1095-2, 1

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.4	Климов В.В.	Наноплазмоника	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010, 480с.	978-5-9221-1205-5, 1
Л2.5	Салех Б., Тейх М.	Оптика и фотоника. Принципы и применения : учеб. пособие	Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2012, 759с.	978-5-91559-038-9, 1
Л2.6	Салех Б., Тейх М.	Оптика и фотоника. Принципы и применения : учеб. пособие	Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2012, 780с.	978-5-91559-135-5, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Рыбина Н.В., Рыбин Н.Б., Литвинов В.Г.	Оптоэлектроника и квантовая оптика : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1285
Л3.2	Рыбина Н.В., Рыбин Н.Б., Литвинов В.Г.	Оптоэлектроника и квантовая оптика : метод. указ. к лаб. работе № 1	Рязань, 2017, 16с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт кафедры микро- и нанoeлектроники РГРТУ: http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel
Э2	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа: по паролю: http://cdo.rsreu.ru/
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам, режим доступа: по паролю: http://window.edu.ru/
Э4	Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/
Э5	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю: https://iprbookshop.ru/
Э6	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю: https://www.e.lanbook.com
Э7	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю: http://elib.rsreu.ru/

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 XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
Операционная система MS DOS	Бессрочно. Корпоративная лицензия Microsoft Imagine Membership ID 700565239
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	42 учебно-административный корпус. Учебная лаборатория 24 места, мультимедиа проектор Ben QMP575, доска магнитно-маркерная, 3 компьютера, 3 измерительных прибора NanoEducator, устройство заточки/травления зондов, 2 спектрометра СФ-26, вольтметры В7-21А(3шт.)
---	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Оптоэлектроника и квантовая оптика"").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"			
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	19.09.25 17:51 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Литвинов Владимир Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ	19.09.25 17:52 (MSK)	Простая подпись