

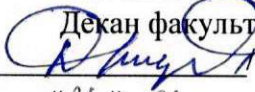
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Общая и экспериментальная физика»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета ФВТ

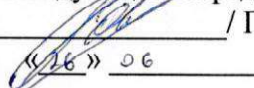
  
Д.А. Перепелкин  
« 26 » 06 2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

  
/ А.В. Корячко  
« 26 » 06 2020 г

Заведующий кафедрой ВПМ

  
/ Г.В. Овечкин  
« 26 » 06 2020 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.01.11 «Физика»

Направление подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки  
Прикладная информатика

Уровень подготовки  
**Бакалавриат**

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – заочная

Рязань 2020 г

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки № 922 от 19.09.2017.

Разработчик

К.т.н., доцент каф. ОиЭФ



М.А. Буробин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОиЭФ «25» 06 2020г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой ОиЭФ



М.В. Дубков

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины является** получение фундаментального естественно-научного образования, способствующего дальнейшему развитию личности.

### **Задачи:**

- изучить физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, инерциальные и неинерциальные системы отсчета; кинематику и динамику твердого тела, жидкостей и газов; основы релятивистской механики;
- изучить молекулярную физику и термодинамику: три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, классическая и квантовая статистики, кинетические явления, порядок и беспорядок в природе;
- изучить электричество: электростатику в вакууме и веществе, электрический ток, уравнение непрерывности;
- изучить магнетизм: магнитостатику в вакууме и веществе, электромагнитную индукцию;
- изучить физику колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, свободные и вынужденные колебания;
- изучить уравнения Максвелла, электромагнитное поле, электромагнитные волны;
- изучить оптику: отражение и преломление света, оптическое изображение, волновую оптику, квантовую оптику, тепловое излучение, фотоны;
- изучить атомную и ядерную физику: корпускулярно-волновой дуализм в микромире, принцип неопределенности, квантовые уравнения движения, строение атома, магнетизм микрочастиц, молекулярные спектры, электроны в кристаллах, атомное ядро, радиоактивность, элементарные частицы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.01.11 «Физика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «09.03.03 Прикладная информатика» направления 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина базируется на следующих дисциплине физика, изучаемой в средней школе.

Студенты, обучающиеся по данному курсу должны знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики в рамках программы средней школы.

Дисциплина «Физика» является основой для дальнейшего изучения дисциплин образовательной программы и подготовки выпускной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

## Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД – 1 оПК-1 Знать: основы физики. ИД – 2 оПК-1 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний. ИД – 3 оПК-1 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ), 216 часов.

Объем дисциплины (1 курс)	Всего часов	Сессия		
		Установочная	Зимняя	Летняя
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	216	54	108	54
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	28,7	12	14,35	2,35
Лекции	8	4	4	-
лабораторные работы	8	4	4	-
практические занятия	8	4	4	-
иная контактная работа (ИКР)	0,7	-	0,35	0,35
консультация	4	-	2	2
2. Самостоятельная работа	150	32	75	43
3. Контрольная работа	20	10	10	-
4. Контроль	17,3	-	8,65	8,65
Вид промежуточной аттестации			экзамен	экзамен

#### 4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем						Самостоятельная работа обучающихся	Контроль
			всего	лекции	практические занятия	ко нс.	лабораторные работы	ИКР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Установочная сессия</b>										
	<b>Всего</b>	<b>54</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>4</b>		<b>42</b>	
1	Физические основы классической механики									
1.1	Введение	0,1	0,1	0,1						
1.2	Кинематика поступательного движения	4,6	2,3	0,1	1,1		1,1		1,5	
1.3	Кинематика вращательного движения	3,95	2,45	0,25	1,1		1,1		1,5	
1.4	Работа, Энергия	2,15	0,65	0,25	0,2		0,2		1,5	
1.5	Законы сохранения	2,2	0,7	0,25	0,2		0,25		1,5	
1.6	Динамика вращательного движения	2,45	0,95	0,25	0,2		0,5		1,5	
1.7	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета	3,6	0,1	0,1					3,5	
1.8	Основы релятивистской динамики	3,25	0,25	0,25					3	
1.9	Механические колебания	1,95	0,45	0,25	0,1		0,1		1,5	
2	Основы молекулярной физики и термодинамики									
2.1	Основы молекулярной физики	1,9	0,4	0,1	0,2		0,1		1,5	
2.2	Статистические распределения	1,75	0,25	0,25					1,5	
2.3	Основы термодинамики	2,05	0,55	0,25	0,2		0,1		1,5	
2.4	Втрое начало термодинамики	1,85	0,35	0,25	0,1				1,5	

2.5	Термодинамика неравновесных систем	1,75	0,25	0,25					1,5	
3	Электричество									
3.1	Электростатическое поле в вакууме	2,05	0,55	0,25	0,2		0,1		1,5	
3.2	Электрический диполь	1,6	0,1	0,1					1,5	
3.3	Электростатическое поле в диэлектрике	1,95	0,45	0,25	0,1		0,1		1,5	
3.4	Проводники в электростатическом поле	1,95	0,45	0,25	0,1		0,1		1,5	
3.5	Постоянный электрический ток	2,02	0,7	0,25	0,2		0,25		1,5	
	Контрольная работа	10							10	
<b>Зимняя сессия</b>										
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>14,35</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0,35</b>	<b>85</b>	<b>8,65</b>
4	Магнетизм									
4.1	Магнитное поле в вакууме	6,55	2,55	0,25	1,1		1,2		4	
4.2	Магнитное поле в веществе	6,55	2,55	0,25	1,1		1,2		4	
4.3	Электромагнитная индукция	4,55	0,55	0,25	0,1		0,2		4	
4.4	Уравнения Максвелла	4,35	0,35	0,25	0,1				4	
4.5	Электромагнитные колебания	4,55	0,55	0,25	0,1		0,2		4	
5	Колебания и волны. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Строение атома. Физика атомного ядра и элементарных частиц									
5.1	Электромагнитные волны	4,35	0,35	0,25	0,1				4	
5.3	Интерференция волн	4,55	0,55	0,25	0,1		0,2		4	
5.4	Дифракция волн	4,55	0,55	0,25	0,1		0,2		4	
5.5	Элементы кристаллооптики	4,35	0,35	0,25	0,1				4	
5.6	Электромагнитные волны в веществе	4,55	0,55	0,25	0,1		0,2		4	
5.7	Квантовая оптика	4,55	0,55	0,25	0,1		0,2		4	

5.8	Корпускулярно-волновой дуализм	4,35	0,35	0,25	0,1				4	
5.9	Задание состояния микрочастиц	4,35	0,35	0,25	0,1				4	
5.10	Строение атома	4,55	0,55	0,25	0,1		0,2		4	
5.11	Строение атомного ядра. Радиоактивность	4,55	0,55	0,25	0,1		0,2		4	
5.12	Элементарные частицы	4,65	0,65	0,15	0,5				4	
5.13	Фундаментальные взаимодействия	4,1	0,1	0,1					4	
	Контрольная работа	10							10	
Экзамены и консультации						2		0,35		8,65
<b>Летняя сессия</b>										
	<b>Всего</b>	<b>54</b>	<b>2,35</b>			<b>2</b>		<b>0,35</b>	<b>43</b>	<b>8,65</b>
	Самостоятельная работа								43	
	Экзамены и консультации					2		0,35		8,65
	<b>ИТОГ</b>	<b>216</b>	<b>28,7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>0,7</b>	<b>170</b>	<b>17,3</b>

### 4.3 Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение. Кинематика поступательного и вращательного движения	0,45	ОПК-1	экзамен
2	Работа. Энергия. Законы сохранения	0,5	ОПК-1	экзамен
3	Динамика вращательного движения	0,25	ОПК-1	экзамен
4	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основы релятивистской динамики. Механические колебания	0,6	ОПК-1	экзамен
5	Основы молекулярной физики. Статистические распределения	0,35	ОПК-1	экзамен
6	Основы термодинамики. Второе начало термодинамики. Термодинамика неравновесных систем	0,75	ОПК-1	экзамен
7	Электростатическое поле в вакууме. Электрический диполь. Электростатическое поле в диэлектрике	0,6	ОПК-1	экзамен
8	Проводники в электростатическом поле.	0,5	ОПК-1	экзамен

	Постоянный электрический ток			
9	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе	0,5	ОПК-1	экзамен
10	Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла	0,5	ОПК-1	экзамен
11	Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны	0,5	ОПК-1	экзамен
12	Интерференция и дифракция волн	0,5	ОПК-1	экзамен
13	Элементы кристаллооптики. Электромагнитные волны в веществе	0,5	ОПК-1	экзамен
14	Квантовая оптика Корпускулярно-волновой дуализм	0,5	ОПК-1	экзамен
15	Задание состояния микрочастиц. Строение атома	0,5	ОПК-1	экзамен
16	Строение атомного ядра. Радиоактивность Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия	0,5	ОПК-1	экзамен

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

№ работы	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1-1	Изучение измерительных приборов. Оценка погрешностей измерений физических величин	2	ОПК-1	экзамен
1-4	Определение момента инерции тел методом трифилярного подвеса	2	ОПК-1	экзамен
1-5	Изучение прецессии свободного гироскопа	2	ОПК-1	экзамен
1-6	Изучение вращательного движения на приборе Обербека	2	ОПК-1	экзамен
1-7	Определение отношения $C_p/C_v$ для воздуха методом Клемана-Дезорма	2	ОПК-1	экзамен
1-8	Определение сил вязкого трения	2	ОПК-1	экзамен
1-10	Измерение отношения удельных теплоемкостей	2	ОПК-1	экзамен
1-12	Определение коэффициента трения качения методом наклонного маятника	2	ОПК-1	экзамен
1-16	Изучение динамики поступательного движения тела с помощью машины Атвуда	2	ОПК-1	экзамен
1-17	Определение моментов инерции тел с помощью маятника Максвелла	2	ОПК-1	экзамен
1-18	Изучение упругого и неупругого ударов шаров	2	ОПК-1	экзамен
1-24	Изучение упругих свойств тел. Определение модуля сдвига	2	ОПК-1	экзамен
1-25	Определение удельной теплоты кри-	2	ОПК-1	экзамен



	сталлизации и изменения энтропии при охлаждении олова			
1-26	Определение вязкости, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	2	ОПК-1	экзамен
1-27	Исследование теплопроводности воздуха методом нагретой нити	2	ОПК-1	экзамен
2-2	Измерение удельного сопротивления проволоки	2	ОПК-1	экзамен
2-3	Изучение электростатического поля электродов сложной конфигурации	2	ОПК-1	экзамен
2-4	Определение удельного сопротивления проводников методом мостика Уитстона	2	ОПК-1	экзамен
2-5	Изучение распределения термоэлектронных по скоростям и определение их температуры	2	ОПК-1	экзамен
2-6	Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков	2	ОПК-1	экзамен
2-7	Изучение поля соленоида с помощью баллистического гальванометра	2	ОПК-1	экзамен
2-8	Изучение магнитного поля Земли	2	ОПК-1	экзамен
2-9	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	2	ОПК-1	экзамен
2-10	Измерение магнитной проницаемости ферромагнетика	2	ОПК-1	экзамен
2-11	Изучение магнитных характеристик ферромагнетика	2	ОПК-1	экзамен
2-12	Определение частоты колебаний с помощью фигур Лиссажу	2	ОПК-1	экзамен
2-13	Изучение магнитного соленоида с помощью датчика Холла	2	ОПК-1	экзамен
2-14	Исследование собственных колебаний струны методом резонанса	2	ОПК-1	экзамен
2-15	Измерение емкости электролитического конденсатора	2	ОПК-1	экзамен
2-18	Изучение вынужденных электромагнитных колебаний	2	ОПК-1	экзамен
2-21	Изучение электронного осциллографа	2	ОПК-1	экзамен
2-22	Определение емкости плоского конденсатора	2	ОПК-1	экзамен
2-23	Определение точки Кюри ферромагнетика	2	ОПК-1	экзамен
3-1	Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля	2	ОПК-1	экзамен
3-2	Изучение явления интерференции света с помощью колец Ньютона	2	ОПК-1	экзамен
3-2а	Изучение интерференции света в тон-	2	ОПК-1	экзамен

	ких пленках с помощью монохроматора			
3-3	Изучение дифракции Фраунгофера от щели	2	ОПК-1	экзамен
3-4	Изучение дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке	2	ОПК-1	экзамен
3-5	Получение и исследование поляризованного света	2	ОПК-1	экзамен
3-6	Изучение явления поляризации света при отражении	2	ОПК-1	экзамен
3-7	Изучение дисперсии света	2	ОПК-1	экзамен
3-10	Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью пирометра	2	ОПК-1	экзамен
3-11	Определение «красной границы» фотоэффекта и работы выхода электронов	2	ОПК-1	экзамен
3-12	Изучение первого закона внешнего фотоэффекта	2	ОПК-1	экзамен
3-14	Определение показателей преломления твердых тел и жидкостей	2	ОПК-1	экзамен
3-15	Определение фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз	2	ОПК-1	экзамен
3-16	Изучение явления интерференции с помощью интерферометра Майкельсона	2	ОПК-1	экзамен
4-2	Определение критических потенциалов атома методом Франка-Герца	2	ОПК-1	экзамен
4-5	Изучение характеристик излучения газового лазера	2	ОПК-1	экзамен
4-6	Изучение спектров излучения газов	2	ОПК-1	экзамен
4-7	Изучение процесса радиоактивного распада	2	ОПК-1	экзамен
4-8	Изучение процесса прохождения нейтронов в веществе	2	ОПК-1	экзамен
4-11	Взаимодействие $\beta$ -излучения с веществом	2	ОПК-1	экзамен
4-12	Определение длины пробега $\alpha$ -частицы в воздухе и ее энергии с помощью счетчика Гейгера	2	ОПК-1	экзамен
4-3	Определение энергии и длины волны гамма-квантов с помощью сцинтилляционного счетчика	2	ОПК-1	экзамен
5-1	Измерение концентрации и подвижности носителей заряда в полупроводниках	2	ОПК-1	экзамен
5-2	Изучение термоэлектрических явлений	2	ОПК-1	экзамен
5-4	Изучение полупроводникового диода	2	ОПК-1	экзамен

5-5	Измерение световой характеристики фоторезистора	2	ОПК-1	экзамен
5-6	Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры	2	ОПК-1	экзамен
5-8	Изучение фотопроводимости полупроводников и определение спектральной характеристики	2	ОПК-1	экзамен
5-9	Исследование температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников	2	ОПК-1	экзамен

Для выполнения лабораторной работы студенты делятся на бригады по два-три человека. Каждая бригада выполняет лабораторную работу согласно графику выполнения работ, приведенному на стенде в каждой лаборатории.

#### 4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Кинематика поступательного и вращательного движения	0,2	ОПК-1	экзамен
2	Динамика поступательного и вращательного движения	0,7	ОПК-1	экзамен
3	Молекулярная физика и термодинамика	0,5	ОПК-1	экзамен
4	Электростатика, постоянный ток	0,6	ОПК-1	экзамен
5	Магнитостатика	0,2	ОПК-1	экзамен
6	Электромагнитная индукция	0,3	ОПК-1	экзамен
7	Оптика	0,6	ОПК-1	экзамен
8	Квантовая физика	0,9	ОПК-1	экзамен

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Механика	28	ОПК-1	экзамен
2.	Молекулярная физика и термодинамика	16	ОПК-1	экзамен
3.	Электричество	20	ОПК-1	экзамен
4.	Электромагнетизм	15	ОПК-1	экзамен
5.	Оптика	20	ОПК-1	экзамен
6.	Квантовая физика	20	ОПК-1	экзамен

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины

(см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Физика»).

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная литература**

1. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики: учеб. пособие для вузов. – М.: Академия, 2009. – 720 с. и другие издания.
2. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. – М.: Академия, 2010. – 560 с. и другие издания.
3. Савельев И.В. Курс физики: учебник. Том 1: Механика. Молекулярная физика. – М.: Лань, 2016. – 432 с. и другие издания.
4. Савельев И.В. Курс физики: учебник. Том 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. – М.: Лань, 2008. – 480 с. и другие издания.
5. Савельев И.В. Курс физики: учебник. Том 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – М.: Лань, 2008. – 406 с. и другие издания.
6. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 640 с. и другие издания.
7. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики. – М.: Высшая школа, 2008. – 408 с. и другие издания.
8. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Профессия, 2010. – 328 с. и другие издания.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебник. Том 1: Механика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 560 с. и другие издания.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебник. Том 2: Термодинамика и молекулярная физика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 544 с. и другие издания.
3. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебник. Том 3: Электричество. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 656 с. и другие издания.
4. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебник. Том 4: Оптика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 792 с. и другие издания.
5. Сивухин Д.В. Общий курс физики: учебник. Том 5: Атомная и ядерная физика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 784 с. и другие издания.
6. Иродов И.Е. Механика. Основные законы: учебник. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 312 с. и другие издания.
7. Иродов И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: учебник. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 320 с. и другие издания.
8. Иродов И.Е. Квантовая физика. Основные законы: учебник. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 256 с. и другие издания.
9. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 431 с. и другие издания.
10. Курс физики: учебник / Под ред. Лозовского В.Н. Том 1. – М.: Лань, 2009. – 576 с. и другие издания.
11. Курс физики: учебник / Под ред. Лозовского В.Н. Том 2. – М.: Лань, 2009. – 608 с.  
Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями. – М.: Высшая школа, 2008. – 592 с. и другие издания.

### **6.3 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям**

1. Физика: методические указания к лабораторному практикуму /Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.Е. Малютин, М.А. Буробин; под ред. М.В. Дубкова. Рязань, 2019. 32 с.
2. Изучение измерительных приборов. Оценка погрешностей измерений физических величин: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Т.Г. Авачёва, М.В. Дубков, А.В. Николаев; Рязань, 2014. 12 с.
3. Определение момента инерции тел методом трифилярного подвеса: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. О.В. Рожков, Т.Г. Авачева. Рязань: РГРТУ, 2016. 8 с.
4. Исследование прецессии свободного гироскопа: методические указания к лабораторной работе/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т, сост.: В.В. Иняков / под ред. А.С. Иваникова; Рязань, 2016. 8 с.
5. Изучение вращательного движения на приборе Обербека: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.Б. Манюшкин, Н.П. Овсянников, Рязань, 2018. 4 с.
6. Определение отношения  $C_p/C_v$  для воздуха методом Клемана-Дезорма: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.С. Иваников, Ю.В. Черкасова. Рязань, 2015. 8 с.
7. Изучение сил вязкого трения: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Ю.В. Черкасова, А.С. Иваников. Рязань, 2015. 8 с.
8. Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Д.В. Кирюшин; под ред. М.В. Дубкова. Рязань, 2016. 12 с.
9. Изучение динамики поступательного движения тела с помощью машины Атвуда: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. М.А. Буробин. Рязань, 2018. 8 с.
10. Определение моментов инерции тел с помощью маятника Максвелла: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин; под ред. О.В. Рожкова. Рязань, 2013. 8 с.
11. Изучение упругого и неупругого ударов шаров: методические указания к лабораторной работе /Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. М.В.Дубков; О.В. Рожков; под ред. М.А. Буробина. Рязань, 2013. 8 с.
12. Определение моментов инерции тел методом крутильных колебаний: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин, А.В. Брыков, Ю.В. Черкасова. Рязань, 2016. 8 с.
13. Изучение упругих свойств тел. Определение модуля сдвига: методические указания к лабораторной работе/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. В.В. Иняков. под ред.; Рязань, 2016. 8 с.
14. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.В. Брыков, А.Е. Малютин. Рязань: РГРТУ, 2016. 12 с.
15. Определение вязкости, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: В.В. Иванов, Н.П. Овсянников. Рязань, 2019. 8 с.
16. Исследование теплопроводности воздуха методом нагретой нити: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: В.В. Иванов, Н.П. Овсянников. Рязань, 2018. 8 с.
17. Изучение электроизмерительных приборов: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.Е. Малютин, М.А. Буробин, В.И. Астахов; под ред. М.В. Дубкова. Рязань; РГРТУ, 2007. 32 с.

18. Измерение удельного сопротивления проволоки: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.С. Иваников, А. Б. Маношкин, Ю.В. Черкасова. Рязань, 2017. 8 с.
19. Изучение электростатического поля электродов сложной конфигурации: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.С. Иваников, Ю.В. Черкасова, В.В. Иняков. Рязань: РГРТУ, 2018. 8 с.
20. Определение удельного сопротивления проводников методом мостика Уитстона: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин, М.В. Дубков, А.Е. Малютин; под ред. А.С. Иваникова. Рязань, 2015. 8 с.
21. Изучение распределения термоэлектронов по скоростям и определение их температуры: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.С. Иваников, Ю.В. Черкасова. Рязань, 2014. 12 с.
22. Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.С. Иваников, Ю.В. Черкасова. Рязань, 2014. 8 с.
23. Изучение поля соленоида с помощью баллистического гальванометра: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.С. Иваников, Ю.В. Черкасова. Рязань, 2018. 8 с.
24. Изучение магнитного поля Земли: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.С. Иваников, А.Б. Маношкин, Ю.В. Черкасова. Рязань, 2016. 8 с.
25. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин, Ю.В. Черкасова. Рязань, 2018. 8 с.
26. Измерение магнитной проницаемости ферромагнетика: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин, Ю.В. Черкасова. Рязань, 2017. 8 с.
27. Изучение магнитных характеристик ферромагнетика: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин, М.В. Дубков, Т.Г. Авачева; под ред. А.С. Иваникова. Рязань, 2015. 8 с.
28. Определение частоты с помощью фигур Лиссажу: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.С. Иваников, В.В. Иняков, В.С. Зоркин. Рязань, 2014. 8 с.
29. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Д.В. Кирышин, под ред. М.В. Дубкова. Рязань, 2014. 8 с.
30. Измерение емкости электролитического конденсатора: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин, А.С. Иваников. Рязань, 2016. 8 с.
31. Исследование магнитного поля в катушках Гельмгольца: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.С. Иваников, В.В. Иняков. Рязань, 2017. 8 с.
32. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.В. Дубков, А.В. Николаев. Рязань, 2010. 8 с.
33. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: И.А. Харланов. Рязань, 2018. 8 с.
34. Определение ёмкости плоского конденсатора: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: О.В. Рожков, А.В. Николаев, Рязань,

2017. 8 с.

35. Исследование собственных колебаний струны методом резонанса: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин, В.В. Иванов. Рязань, 2017. 8 с.

36. Определение критических потенциалов атома методом Франка-Герца: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.Е. Малютин. Рязань, 2017. 8 с.

37. Изучение характеристик излучения газового лазера: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: А.Е. Малютин. Рязань, 2019. 8 с.

38. Изучение спектров излучения газов: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.Е. Малютин, А.Б. Маношкин. Рязань, 2018. 8 с.

39. Изучение процесса радиоактивного распада: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин, А.В. Николаев, А.В. Брыков. Рязань, 2014. 8 с.

40. Изучение процесса прохождения нейтронов в веществе: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин, А.Е. Малютин; под ред. Б.С. Боброва. Рязань, 2014. 8 с.

41. Взаимодействие  $\beta$ -излучения с веществом: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Б.С. Бобров, А.Е. Малютин, А.П. Соколов; под ред. М.В. Дубкова. – Рязань, 2014. – 8 с.

42. Определение длины пробега  $\alpha$ -частицы в воздухе и её энергии с помощью счётчика Гейгера: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Б.С. Бобров, А.Е. Малютин, А.П. Соколов; под ред. М.В. Дубкова. Рязань, 2014. 8 с.

43. Определение энергии и длины волны гамма-квантов с помощью сцинтилляционного счетчика: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин, И.А. Харланов. Рязань, 2019. 8 с.

44. Измерение концентрации и подвижности носителей заряда в полупроводниках: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: Т.Г. Авачева, Д.В. Кирюшин. Рязань, 2016. 8 с.

45. Изучение термоэлектрических явлений: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Сост.: Д.В. Кирюшин; под ред. Буробина М.А. Рязань, 2017. 8 с.

46. Изучение полупроводникового диода: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.В. Дубков, В.В. Иванов. Рязань, 2017. 8 с.

47. Измерение световой характеристики фоторезистора: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Д.В. Кирюшин, А.Б. Маношкин. Рязань, 2015. 8 с.

48. Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Д.В. Кирюшин, Ю.В. Черкасова. Рязань, 2018. 8 с.

49. Изучение фотопроводимости полупроводников и определение спектральной характеристики: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.В. Брыков, В.В. Иванов; под ред. Д.В. Кирюшина. Рязань, 2015. 8 с.

50. Исследование температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: В.В. Иванов, Д.В. Кирюшин. Рязань, 2015. 12 с.

51. Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: Б.С. Бобров,

М.А. Буробин, А.П. Соколов. Рязань: РГРТУ, 2017. 8 с.

52. Изучение явления интерференции света с помощью колец Ньютона: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Б.С.Бобров, А.П. Соколов. Рязань, 2016. 8 с.

53. Изучение интерференции света в тонких пленках с помощью монохроматора: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: И.А. Текучёва, Б.С. Бобров, А.П. Соколов. Рязань, 2016. 8 с.

54. Изучение дифракции Фраунгофера от щели: Методические указания к лабораторной работе /Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: Б.С. Бобров, А.П. Соколов. Рязань, 2018. 8 с.

55. Изучение дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Сост.: Б.С. Бобров, А.П. Соколов. Рязань, 2016 8 с.

56. Получение и исследование поляризованного света: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Сост.: Б.С. Бобров, А.П. Соколов. Рязань, 2017 8 с.

57. Изучение явления поляризации света при отражении: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Сост.: Б.С. Бобров, А.П. Соколов. Рязань, 2017. 8 с.

58. Изучение дисперсии света: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т.; сост.: Б.С. Бобров, А.Е. Малютин. – Рязань, 2015. 8 с.

59. Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью пирометра: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: А.Е. Малютин, А.П. Соколов. Рязань, 2018. 12 с.

60. Определение «красной границы» фотоэффекта и работы выхода электронов: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Б.С. Бобров, А.П. Соколов. Рязань, 2018. 8 с.

61. Изучение первого закона внешнего фотоэффекта: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Б.С. Бобров, А.П. Соколов. Рязань, 2018. 8 с.

62. Исследование собственных колебаний струны методом резонанса: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: М.А. Буробин, В.В.Иванов. Рязань, 2017. 8 с.

63. Определение показателей преломления твердых тел и жидкостей: Методические указания к лабораторной работе /Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Б.С. Бобров, А.П. Соколов. Рязань: РГРТУ, 2019. 8 с.

64. Определение фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: В.В. Иняков, А.Е. Малютин; под ред. М.В. Дубкова. Рязань, 2017. 8 с.

65. Изучение явления интерференции помощью интерферометра Майкельсона: Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: Б.С. Бобров, А.П. Соколов, А.И. Улитенко. Рязань, 2019. 8 с.

66. Дифракция света: методические указания к самостоятельной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.П. Соколов. – Рязань, 2010. – 16 с.

67. Интерференция света: методические указания к самостоятельной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.П. Соколов, А.А.Соколов. – Рязань, 2009. – 20 с.

68. Поляризация света: методические указания к самостоятельной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.П. Соколов. – Рязань, 2010. – 16 с.

69. Дисперсия света: методические указания/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т: сост. А.С. Иванов, В.В. Иняков / под ред. А.П. Соколова; Рязань, 2011. 16 с.

70. Тепловое излучение. Элементы теории и примеры решения типовых задач: методиче-



ские указания к самостоятельной работе/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т: сост. А.А. Фефелов, А.В. Брыков / под ред. Б.И. Колотилина; Рязань, 2011. 32 с.

71. Внешний фотоэлектрический эффект: методические указания к самостоятельной работе / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.П. Соколов. – Рязань, 2011. – 16 с.

72. Практические занятия по физике. Часть 1. Физические основы механики и основы молекулярной физики и термодинамики: учеб. пособие / Т.Г. Авачева, М.А. Буробин; под ред. Б. И. Колотилина; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань, 2011. 48 с.

73. Практические занятия по физике. Часть 2. Электромагнетизм: учеб. пособие / Т.Г. Авачёва, М.А. Буробин; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань, 2011. 48 с.

74. Практические занятия по физике. Часть 3. Колебания и волны. Оптика. Квантовая физика: учеб. пособие / Т.Г. Авачёва, М.А. Буробин, А.П. Авачёв; Рязан. гос. радиотехн. ун-т. Рязань, 2013. 48 с.

#### **6.4 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы**

Общие сведения о самостоятельной работе студентов по дисциплине «Физика».

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- систематизация и закрепление знаний, умений и навыков;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- развитие умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Курс физики представляет в доступной форме наиболее общие закономерности явлений природы. Задача курса – изучение опытных основ науки, методов экспериментального исследования и количественного описания явлений природы, формирование у студентов физической интуиции и научного мышления. Успешное освоение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий, а также эффективной самостоятельной работы.

Самостоятельная работа заключается в подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, экзаменам и зачетам, ознакомлении с основной и дополнительной литературой. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков творческой деятельности студента в аудитории и домашней подготовке к соответствующим видам занятий. Для успешной самостоятельной работы студент должен планировать свое время в соответствии с рабочей программой дисциплины.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная – самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; внеаудиторная – самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Аудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется на лекциях, практических занятиях.

При выполнении заданий внеаудиторной самостоятельной работы студент должен:

- строго выполнять весь объем заданий самостоятельной работы;
- предоставить преподавателю выполненные задания на проверку;
- после изучения каждой темы готовиться к устным опросам;
- готовиться к практическим занятиям;

– выполнить все задания, независимо от пропуска занятий по уважительным или неуважительным причинам.

Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и в ходе домашней подготовки.

При выполнении заданий внеаудиторной самостоятельной работы студент должен:

- выполнять весь объем заданий самостоятельной работы;
- предоставить преподавателю выполненные задания на проверку;
- после изучения каждой темы готовиться к устным опросам;
- готовиться к практическим занятиям;
- выполнить все задания, независимо от пропуска занятий по уважительным или неуважительным причинам.

Самостоятельная работа студентов включает в себя следующие виды работ: изучение материалов лекций, подготовка к практическим занятиям, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, подготовка к контрольным работам, подготовка к зачету, подготовка к экзамену.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Сайт кафедры Общей и экспериментальной физики РГРТУ:  
<http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/oief>.
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
4. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

## **1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);
3. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019);
4. LibreOffice.
5. Adobe acrobat reader.
6. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.
7. Виртуальный практикум по физике для вузов. Часть I (© ФИЗИКОН, 2016, <http://physicon.ru>).

8. Виртуальный практикум по физике для вузов. Часть II (© ФИЗИКОН, 2016, <http://physicon.ru>).

## 2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- для лекционных занятий используются лекционные аудитории РГРТУ, оборудованные доской для представления учебного материала;
- для практических занятий используются учебные аудитории РГРТУ, оборудованные доской для представления учебного материала;
- для лабораторных работ используются лаборатории кафедры ОиЭФ, оснащенные лабораторным оборудованием по механике и термодинамике, по электромагнетизму, по оптике, по физике атомного ядра и твердого тела.

Прочее: комплекс физических демонстраций по различным разделам физики.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 358 ГУК	Персональный компьютер 1 – шт. Проектор – 2 шт. Экран – 2 шт. Доска – 1 шт.
2	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, №353 ГУК	Учебно-лабораторное оборудование по механике, маятник Максвелла, маятник ФПМ-4, модуль Юнга и модуль сдвига, машина Атвуда, маятник наклонный
3	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, №355 ГУК	Учебно-лабораторное оборудование по электромагнетизму, блоки питания, вольтметры, генераторы высокой частоты, генераторы низкой частоты, частотомер, осциллографы, осциллографы цифровые, модуль "Ток в вакууме" ФПЭ-06, модуль ФПЭ -10
4	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, №364 ГУК	Учебно-лабораторное оборудование по электромагнетизму, блоки питания, вольтметры, пирометр, осциллографы, комплект лабораторного оборудования УКЛЮ 4Б, комплект измерительного оборудования, модуль "Определение отнош. заряда ФПЭ - 03"
5	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, №368 ГУК	Учебно-лабораторное оборудование по оптике, автоколлиматоры для гониометра, автотрансформаторы ТДБС 1К(4А), блоки питания, вольтметры, гониометры, лазер ЛГ-207, лазер ОКТ-13, микроскоп биологический "Микромед-1", монохроматоры УМ-2,

		осциллографы, пирометры, поляриметр П161М, прибор Х1-50, приборы Щ4313, рефрактометры
6	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, №350 ГУК	Учебно-лабораторное оборудование по физике твердого тела и физике атома и ядра, вольтметры, источники питания, монохроматоры, осциллографы, пересчетные приборы ПС02-2, пересчетные приборы ПС02-4, прибор ФПТ-1-8, установки ФПК-03, ФПК-05, ФПК-07, ФПК-12, ФПК-13, устройство пересчетное УС-6
7	Помещение для самостоятельной работы, № 501к2 лабораторный корпус	Магнитно-маркерная доска; ПК Intel Celeron CPV J1800 – 25 шт; Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.