МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ»

«СОГЛАСОВАНО»
Декан факультета ВТ
_____ / Перепелкин Д.А.
«26» 06 2020 г

Заведующий кафедрой ВПМ
_____ / Овечкин Г.В.
«26» 06 2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор РОПиМД
_____ / А.В.Корячко
«26» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.01.11 «Физика»

Направление подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»

Уровень подготовки
академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

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 19 сентября 2017 г. приказом №922.

Разработчики

доцент кафедры ОиЭФ

_____ Буробин М.А.
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОиЭФ

«25» 06 2020 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ОиЭФ

_____ Дубков М.В.
(подпись)

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 общеинженерные 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 общеинженерных 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	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	216	108	108		
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	115,1	50,35	50,35		
Лекции	-	16	16		
лабораторные работы	-	16	16		
практические занятия	112	16	16		
иная контактная работа (ИКР)	0,7	0,35	0,35		
консультация	4	2	2		
2. Самостоятельная работа	26	13	13		
3. Курсовой проект	-	-	-		
4. Контроль	89,3	44,65	44,65		
Вид промежуточной аттестации		экз	экз		

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	лабораторные работы	консультации	ИКР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Семестр 1										
	Всего	**108**	**34,35**	**16**	**8**	**8**	**2**	**0,35**	**13**	**44,65**
1	Физические основы классической механики									
1.1	Введение	0,5	0,5	0,5						
1.2	Кинематика поступательного движения	2,5	1,5	0,5	0,5	0,5			1	
1.3	Кинематика вращательного движения	3	2	1	0,5	0,5			1	
1.4	Работа, Энергия	4,5	2,5	1	0,5	1			2	
1.5	Законы сохранения	4,5	2,5	1	0,5	1			2	
1.6	Динамика вращательного движения	5,5	3,5	2	0,5	1				
1.7	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета	2,75	0,75	0,5	0,25					
1.8	Основы релятивистской динамики	2,75	0,75	0,5	0,25					
1.9	Механические колебания	4	2	1	0,5	0,5				
2	Основы молекулярной физики и термодинамики									
2.1	Основы молекулярной физики	3	2	1	0,5	0,5			1	
2.2	Статистические распределения	3,25	1,25	1	0,25				2	
2.3	Основы термодинамики	4	2	1	0,5	0,5				
2.4	Втрое начало термодинамики	2	1	0,5	0,5					

2.5	Термодинамика неравновесных систем	1,75	0,75	0,5	0,25					
3	Электричество									
3.1	Электростатическое поле в вакууме	4	2	1	0,5	0,5			2	
3.2	Электрический диполь	3	1	0,5	0,5					
3.3	Электростатическое поле в диэлектрике	3,5	1,5	0,5	0,5	0,5			2	
3.4	Проводники в электростатическом поле	3,5	1,5	0,5	0,5	0,5				
3.5	Постоянный электрический ток	5	3	1,5	0,5	1				
	Экзамены и консультации						2	0,35		44,65
Семестр 2										
	Всего	**108**	**34,35**	**16**	**8**	**8**	**2**	**0,35**	**13**	**44,65**
4	Магнетизм									
4.1	Магнитное поле в вакууме	3,5	2,5	1	0,5	1			1	
4.2	Магнитное поле в веществе	4,5	2,5	1	0,5	1				
4.3	Электромагнитная индукция	4,5	2,5	1	0,5	1			2	
4.4	Уравнения Максвелла	3,5	1,5	1	0,5					
4.5	Электромагнитные колебания	4,5	2,5	1	0,5	1			2	
5	Колебания и волны. Оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Строение атома. Физика атомного ядра и элементарных частиц									
5.1	Электромагнитные волны	2,5	1,5	1	0,5				1	
5.3	Интерференция волн	4,5	2,5	1	0,5	1			2	
5.4	Дифракция волн	4,5	2,5	1	0,5	1			2	
5.5	Элементы кристаллооптики	3,5	1,5	1	0,5					
5.6	Электромагнитные волны в веществе	4	2	1	0,5	0,5				
5.7	Квантовая оптика	4	2	1	0,5	0,5				

5.8	Корпускулярно-волновой дуализм	2,5	1,5	1	0,5					
5.9	Задание состояния микрочастиц	3,5	1,5	1	0,5				2	
5.10	Строение атома	4	2	1	0,5	0,5			1	
5.11	Строение атомного ядра. Радиоактивность	4	2	1	0,5	0,5				
5.12	Элементарные частицы	3	1	0,5	0,5					
5.13	Фундаментальные взаимодействия	2,5	0,5	0,5						
	Экзамены и консультации						2	0,35		44,65
	Всего	**216**	**64**	**32**	**16**	**16**	**4**	**0,7**	**26**	**89,3**

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	2	ОПК-1	экзамен
2	Работа. Энергия. Законы сохранения	2	ОПК-1	экзамен
3	Динамика вращательного движения	2	ОПК-1	экзамен
4	Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Основы релятивистской динамики. Механические колебания	2	ОПК-1	экзамен
5	Основы молекулярной физики. Статистические распределения	2	ОПК-1	экзамен
6	Основы термодинамики. Втрое начало термодинамики. Термодинамика неравновесных систем	2	ОПК-1	экзамен
7	Электростатическое поле в вакууме. Электрический диполь. Электростатическое поле в диэлектрике	2	ОПК-1	экзамен
8	Проводники в электростатическом поле. Постоянный электрический ток	2	ОПК-1	экзамен
9	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе	2	ОПК-1	экзамен
10	Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла	2	ОПК-1	экзамен
11	Электромагнитные колебания. Электро-	2	ОПК-1	экзамен

	магнитные волны			
12	Интерференция и дифракция волн	2	ОПК-1	экзамен
13	Элементы кристаллооптики. Электромагнитные волны в веществе	2	ОПК-1	экзамен
14	Квантовая оптика Корпускулярно-волновой дуализм	2	ОПК-1	экзамен
15	Задание состояния микрочастиц. Строение атома	2	ОПК-1	экзамен
16	Строение атомного ядра. Радиоактивность Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия	2	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 кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова	2	ОПК-1	экзамен
1-26	Определение вязкости, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	2	ОПК-1	экзамен
1-27	Исследование теплопроводности воз-	2	ОПК-1	экзамен

	духа методом нагретой нити			
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 термоэлектронов 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 тонких пленках с помощью монохроматора	2	ОПК-1	экзамен
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 β-излучения с веществом	2	ОПК-1	экзамен
4-12	Определение длины пробега α-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 полу-	2	ОПК-1	экзамен

	проводников и определение спектральной характеристики			
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	2	ОПК-1	экзамен
2	Динамика поступательного и вращательного движения	2	ОПК-1	экзамен
3	Молекулярная физика и термодинамика	2	ОПК-1	экзамен
4	Электростатика, постоянный ток	2	ОПК-1	экзамен
5	Магнитостатика	2	ОПК-1	экзамен
6	Электромагнитная индукция	2	ОПК-1	экзамен
7	Оптика	2	ОПК-1	экзамен
8	Квантовая физика	2	ОПК-1	экзамен

4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Механика	19	ОПК-1	экзамен
2.	Молекулярная физика и термодинамика	19	ОПК-1	экзамен
3.	Электричество	20	ОПК-1	экзамен
4.	Электромагнетизм	31	ОПК-1	экзамен
5.	Оптика	31	ОПК-1	экзамен
6.	Квантовая физика	32	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. Маношкин, 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 колеба-ний: методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радио-техн. 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 конфигура-ции: 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. Бу-

робин, 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. Кирюшин, 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 β-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 α-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. унив.; 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 лабора-

торной 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. Иваников, В.В. Иняков / под ред. А.П. Соколова; Рязань, 2011. 16 с.

70. Тепловое излучение. Элементы теории и примеры решения типовых задач: методические 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/

8. 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).

9. 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 УКЛО 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.