



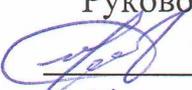
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра электромеханики и сварки

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 Р.И. Сулейманов

« 11 » 06 20 21 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Э.Э. Ягьяев

« 13 » 04 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.02 «Физика»

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
профиль подготовки «Технология»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2021

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01.02 «Физика» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Технология» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель

рабочей программы


подпись

И.Р. Шейх-Заде

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
электромеханики и сварки

от 13.04 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой


подпись

Э.Э.Ягьяев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета
психологии и педагогического образования

от 11.06 2021 г., протокол № 10

Председатель УМК


подпись

И.В. Зотова

1. Рабочая программа дисциплины Б1.В.01.02 «Физика» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Технология».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– формирование у студентов научного мышления и современного мировоззрения.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

- создание у студентов основ теоретической подготовки в области физики;
- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики;
- выработка у студентов навыков проведения научных исследований с применением современной научной аппаратуры и обработки результатов измерений.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.В.01.02 «Физика» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-3 - Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски;
- закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания технологического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета «Физика».

Уметь:

- находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения технологии в соответствии с дидактическими целями и возрастными
- определять и оценивать практические последствия возможных вариантов решения задачи.

Владеть:

- умением грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности предметным содержанием технологии;
- умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения технологии.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.01.02 «Физика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль "Общетехнический" учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
1	144	4	54	18		36			63	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	144	4	54	18		36			63	27
1	2		2	2						
2	142	4	12	6		6			121	Экз К (9 ч.)
Итого по ЗФО	144	4	14	8		6			121	9

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том, числе						Всего	в том, числе						
л		лаб	пр	сем	ИЗ	СР	л		лаб	пр	сем	ИЗ	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Раздел 1 Механика, молекулярная физика и термодинамика.															
Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки.	13	2		4			7	18	2		2			14	устный опрос

Тема 2. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Механические колебания и волны.	13	2		4			7	16	2					14	устный опрос
Тема 3. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и основы термодинамики.	13	2		4			7	14						14	устный опрос
Раздел 2. Электричество и электромагнетизм.															
Тема 4. Электрическое поле в вакууме и веществе. Проводники в электростатическом поле.	13	2		4			7	15						15	устный опрос
Тема 5. Постоянный электрический ток.	13	2		4			7	18	2		2			14	устный опрос
Тема 6. Магнитное поле в вакууме и веществе. Электромагнитная индукция.	13	2		4			7	12						12	устный опрос
Раздел 3. Оптика, основы атомной физики и физики атомного ядра.															
Тема 7. Интерференция, дифракция, поляризация света.	13	2		4			7	12						12	устный опрос
Тема 8. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект.	13	2		4			7	12						12	устный опрос
Тема 9. Строение атома по Резерфорду и Бору. Элементы физики атомного ядра.	13	2		4			7	18	2		2			14	устный опрос
Всего часов за 1 /2 семестр	117	18		36			63	135	8		6			121	
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.							Экзамен - 9 ч.							
Всего часов дисциплине	117	18		36			63	135	8		6			121	
часов на контроль	27							9							

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения	Количество	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Тема лекции:</p> <p>Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки (М.Т.). Динамика поступательного движения М.Т. Энергия, работа, мощность.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Система отсчета. Траектория, путь, перемещение. Скорость. Ускорение и его составляющие.</p> <p>2. Кинематика вращательного движения м.т. Угловая скорость. Угловое ускорение.</p> <p>3. Законы Ньютона. Импульс. Закон сохранения импульса.</p> <p>4. Работа. Мощность. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергия. Закон сохранения и превращения механической энергии.</p>	Интеракт.	2	2
2.	<p>Тема лекции:</p> <p>Тема 2. Динамика вращательного движения твёрдого тела (Т.Т.). Механические колебания и волны.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Кинетическая энергия вращения (т.т.) относительно неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения т.т. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>2. Кинематика гармонических колебаний.</p> <p>3. Динамика гармонических колебаний: пружинный, математический и физический маятники.</p> <p>4. Упругие волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны.</p>	Интеракт.	2	2
3.	<p>Тема лекции:</p> <p>Тема 3. Молекулярно- кинетическая теория идеального газа и основы термодинамики.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Клапейрона- Менделеева.</p>	Интеракт.	2	

	<p>2. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики.</p> <p>3. Теплоемкость ($C^T, C^{\text{уд}}, C^{\text{в}^m}, C^{\text{р}^m}$). Адиабатный процесс. Уравнение адиабаты.</p> <p>4. Применение первого начала термодинамики к изохорному, изобарному, изотермическому и адиабатному процессам.</p>			
4.	<p>Тема лекции:</p> <p>Тема 4. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Проводники в электрическом поле.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Напряженность электростатического поля (ЭСП). Теорема Гаусса для E в вакууме.</p> <p>2. Работа при перемещении электрического заряда в электростатическом поле. Потенциал. Потенциал системы точечных зарядов.</p> <p>3. Электронная, ориентационная, ионная поляризации диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость.</p> <p>4. Электрическое поле внутри диэлектрика. Силы, действующие на заряд в диэлектрике.</p>	Интеракт.	2	
5.	<p>Тема лекции:</p> <p>Тема 5. Постоянный электрический ток.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Постоянный электрический ток. Сила и плотность электрического тока. Сторонние силы. Э.д.с. и напряжение. Закон Ома для однородного участка электрической цепи.</p> <p>2. Работа и мощность в цепи электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>3. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей.</p>	Интеракт.	2	2
6.	<p>Тема лекции:</p> <p>Тема 6. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Электромагнитная индукция.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Закон Ампера.</p>	Интеракт.	2	

	<p>2. Магнитное поле в веществе. Механизм намагничивания пара-, диа-, ферромагнетиков.</p> <p>3. Напряженность магнитного поля. Основной закон электромагнитной индукции. Вывод основного закона сохранения энергии.</p> <p>4. Природа (механизм) ЭМИ. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция.</p>			
7.	<p>Тема лекции: Тема 7. Интерференция, дифракция, поляризация света. <i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Интерференция света. Условия максимумов и минимумов освещенности в интерференционной картине. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок (пленок). Кольца Ньютона.</p> <p>2. Дифракция света. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке.</p> <p>3. Переложение порядков в спектре дифракционной решетки. Область свободной дисперсии. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.</p> <p>4. Естественный свет. Различные типы поляризованного света. Степень поляризации света. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении света. Закон Брюстера.</p>	Интеракт.	2	
8.	<p>Тема лекции: Тема 8. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект. <i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.</p> <p>2. Равновесная плотность энергии излучения. Формула Рэлея-Джинса.</p>	Интеракт.	2	

	3. Квантовая гипотеза и формула Планка. Вывод основных законов теплового излучения из формулы Планка. 4. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.			
9.	Тема лекции: Тема 9. Строение атома по Резерфорду и Бору. Элементы физики атомного ядра. <i>Основные вопросы:</i> 1. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Расчет уровней энергии водородоподобных ионов. 2. Сериальные закономерности в спектре атома водорода. Энергия связи электронов водородоподобном ионе. Энергия ионизации и возбуждения водородоподобного иона. 3. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. 4. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.	Интеракт.	2	2
	Итого		18	8

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема практического занятия: Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения м.т. <i>Основные вопросы:</i> 1. Кинематика поступательного движения, материальной точки. 2. Динамика поступательного движения м.т. 3. Кинематика вращательного движения м.т. 4. Динамика вращательного движения м.т.	Интеракт.	4	
2.	Тема практического занятия: Динамика вращательного движения твёрдого тела.	Интеракт.	2	

	<p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Динамика вращательного движения твердого тела относительно точки. 2. Динамика вращательного движения твердого тела относительно оси. 3. Расчет моментов инерции некоторых простых тел. 			
3.	<p>Тема практического занятия: Работа, мощность, энергия. Законы сохранения импульса и энергии.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Механическая работа, мощность. 2. Кинетическая, потенциальная, полная энергия тела. 3. Вращательное движение твердого тела. 4. Законы сохранения импульса, энергии, момента импульса. 	Интеракт.	2	2
4.	<p>Тема практического занятия: Основные положения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Применение I-го начала термодинамики к изо процессам.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основное уравнение МКТ идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. 2. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объёма. 3. Теплоёмкость. 4. Применение первого начала термодинамики к изо процессам. 	Интеракт.	4	
5.	<p>Тема практического занятия: Электрическое поле в вакууме и веществе.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электростатических полей. 2. Теорема Гаусса для E в вакууме. 3. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей в вакууме. 	Интеракт.	2	
6.	Тема практического занятия:	Интеракт.	2	

	<p>Взаимодействие электрических зарядов. Напряженность и потенциал электрического поля. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Потенциал электростатического поля. 2. Энергия электростатического поля. 			
7.	<p>Тема практического занятия:</p> <p>Законы постоянного тока. Правила</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постоянный электрический ток. Э.д.с. и напряжение. 2. Закон Ома для однородного и неоднородного участков электрической цепи. 3. Работа и мощность тока. 4. Расчёт разветвленных электрических цепей. 	Интеракт.	4	2
8.	<p>Тема практического занятия:</p> <p>Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип суперпозиции магнитных полей. 2. Закон Био-Савара-Лапласа. 3. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчёту магнитных полей. 	Интеракт.	2	
9.	<p>Тема практического занятия:</p> <p>Закон электромагнитной индукции. Индуктивность.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основной закон электромагнитной 2. Индуктивность контура, соленоида, тороида. 3. Самоиндукция, взаимная индукция. 4. Энергия магнитного поля. 	Интеракт.	2	
10.	<p>Тема практического занятия:</p> <p>Интерференция, дифракция света.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников света. 2. Дифракция Фраунгофера на одной щели. 3. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. 	Интеракт.	2	

	3. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.			
11.	Тема практического занятия: Поляризация света. <i>Основные вопросы:</i> 1. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. 2. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух сред. 3. Естественное вращение плоскости поляризации.	Интеракт.	2	
12.	Тема практического занятия: Законы теплового излучения. <i>Основные вопросы:</i> 1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. 2. Закон Стефана-Больцмана, закон смещения Вина. 3. Применение формулы Планка к расчёту характеристик теплового излучения.	Интеракт.	4	
13.	Тема практического занятия: Постулаты Бора. Излучение и поглощение водородоподобных ионов. <i>Основные вопросы:</i> 1. Сериальные закономерности в спектре атома водорода. 2. Сериальные закономерности в спектрах водородоподобных систем. 3. Энергия связи, энергия ионизации, энергия возбуждения в атоме водорода и в водородоподобных системах.	Интеракт.	4	2
	Итого		36	6

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	<p>Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки.</p> <p>Основные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Зависимость скорости от времени при равномерном и равнопеременном движениях. 2. Зависимость пути от времени при равномерном и равнопеременном движениях. 3. Зависимость между линейными и угловыми кинематическими величинами. 4. Гравитационные взаимодействия. Гравитационное поле. 5. Потенциальные поля и консервативные силы. 	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу</p>	7	14
2	<p>Тема 2. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Механические колебания и волны.</p> <p>Основные вопросы:</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к</p>	7	14

	<p>1. Момент инерции Т.Т. относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера.</p> <p>2. Расчёт момента инерции некоторых симметричных Т.Т. относительно неподвижной оси вращения.</p> <p>3. Момент импульса Т.Т. относительно неподвижной оси вращения.</p> <p>4. Аналитическое и графическое представления зависимостей смещения, скорости, ускорения, кинетической, потенциальной, полной механической энергий от времени при свободных незатухающих от времени при свободных незатухающих гармонических колебаниях.</p> <p>5. Анализ уравнения стоячей волны.</p>	устному опросу		
3	<p>Тема 3. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и основы термодинамики.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Распределение молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.</p> <p>2. среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.</p> <p>3. Число степеней свободы молекул. Теорема Больцмана о равнораспределении энергии по степеням свободы молекулы.</p> <p>4. Графическое представление изопроцессов.</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы</p>	7	14
4	<p>Тема 4. Электрическое поле в вакууме и веществе. Проводники в электростатическом поле.</p> <p>Основные вопросы:</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к</p>	7	15

	<p>1. Закон Кулона. Электростатическое поле (ЭСП). Принцип суперпозиции ЭСП.</p> <p>2. Применение теоремы Гаусса для расчёта ЭСП в вакууме.</p> <p>3. Теорема о циркуляции вектора E. Потенциальный характер ЭСП.</p> <p>4. Связь между E и φ в интегральной и дифференциальной формах.</p> <p>5. Эквипотенциальные линии. Графическое изображение ЭСП.</p> <p>6. Электрическое смещение D. Теорема Гаусса для D.</p> <p>7. Электроёмкость конденсатора. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля.</p>	устному опросу		
5	<p>Тема 5. Постоянный электрический ток.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Аналитическое и графическое представление постоянного, непостоянного, переменного токов.</p> <p>2. Физический смысл разности потенциалов, Э.Д.С., напряжения.</p> <p>3. Электрическое сопротивление проводников I рода. Физический смысл удельного электрического сопротивления.</p> <p>4. Аналитическое и графическое представления зависимости электрического сопротивления от температуры. Явление сверхпроводимости.</p>	<p>работа с литературой, чтение</p> <p>дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу</p>	7	14
6	<p>Тема 6. Магнитное поле в вакууме и веществе. Электромагнитная индукция.</p> <p>Основные вопросы:</p>	<p>работа с литературой, чтение</p> <p>дополнительно</p>	7	12

	<p>1. Расчёт магнитных полей с помощью закона Био-Савара-Лапласа.</p> <p>2. Теорема о циркуляции вектора В. Вихревой характер магнитного поля.</p> <p>3. Движение заряженных частиц в магнитном поле.</p> <p>4. Работа при перемещении контура с током в магнитном поле.</p> <p>5. Намагниченность I. Токи намагничивания.</p> <p>6. Отличительные особенности ферромагнетиков от пара- и диамагнетиков.</p> <p>7. Энергия магнитного поля.</p>	й литературы; подготовка к устному опросу		
7	<p>Тема 7. Интерференция, дифракция, поляризация света.</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>1. Обоснование возможности наблюдения интерференции света.</p> <p>2. Расчёт геометрических характеристик распределения освещённости при дифракции Фраунгофера на одной щели: случай освещения щели монохроматическим светом.</p> <p>3. Дифракция Фраунгофера на одной щели: случай освещения щели «белым» светом.</p> <p>4. Расчёт геометрических характеристик распределения освещённости при дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке (ДР): случай освещения ДР монохроматическим светом.</p> <p>5. Качественная картина распределения освещённости при дифракции Фраунгофера на ДР при освещении ДР «белым» светом.</p> <p>6. Естественное вращение плоскости поляризации.</p>	<p>работа с литературой, чтение</p> <p>дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу</p>	7	12
8	<p>Тема 8. Тепловое излучение. Внешний фотоэффект.</p> <p>Основные вопросы:</p>	<p>работа с литературой, чтение</p> <p>дополнительно ..</p>	7	12

	1. Энергетическая светимость. Спектральная плотность энергетической светимости. 2. Поглощательная и отражательная способность тела. 3. Спектральная плотность равновесной плотности энергии излучения. 4. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». 5. Вывод закона Стефана-Больцмана, закона смещения Вина, формула Рэлея-Джинса из формулы Планка.	й литературы; подготовка к устному опросу		
9	Тема 9. Строение атома по Резерфорду и Бору. Элементы физики атомного ядра. Основные вопросы: 1. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. 2. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. 3. Диаграмма уровней энергии атома водорода. 4. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим состояниям в многоэлектронных атомах. 5. Ядерные реакции. Правила смещения.	работа с литературой, чтение дополнительно й литературы; подготовка к устному опросу	7	14
	Итого		63	121

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины «Физика» разработаны следующие методические рекомендации:

1. Методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы обучения специальностей 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Технология».

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
-------------	-------------	--------------------

УК-1		
Знать	различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	устный опрос
Уметь	находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения технологии в соответствии с дидактическими целями и возрастными	устный опрос
Владеть	умением грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности предметным содержанием технологии	экзамен
ПК-3		
Знать	закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания технологического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета «Физика».	устный опрос
Уметь	определять и оценивать практические последствия возможных вариантов решения задачи.	устный опрос
Владеть	умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения технологии.	экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
устный опрос	Не раскрыт полностью ни один вопросов.	Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена.	Вопросы раскрыты с несущественным и замечаниями.	Вопросы полностью раскрыты.

экзамен	Не раскрыты теоретические вопросы, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками.	Теоретические вопросы не раскрыт полностью, практическое задание выполнено с грубыми ошибками.	Теоретические вопросы раскрыты не полностью, практическое задание выполнено с ошибками, присутствуют ответы на дополнительные вопросы.	Теоретические вопросы раскрыты полностью, практическое задание выполнено, присутствуют ответы на дополнительные вопросы.
---------	--	--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса

- 1.Что называется материальной точкой?
- 2.Каким образом (способом) можно задать положение материальной точки в пространстве?
- 3.Какое движение называется поступательным?
- 4.Какое движение называется вращательным?
- 5.Может ли путь, пройденный материальной точкой, быть равен модулю перемещения этой точки?
- 6.Что характеризует тангенциальная a_t и нормальная a_n составляющие ускорения?
- 7.Что изучает раздел физики «Динамика»?
- 8.Сформулируйте первый закон динамики.
- 9.Какое свойство тела называется инерцией?
- 10.Какой физический смысл имеет масса тела?

7.3.2. Вопросы к экзамену

- 1.Кинематика поступательного движения м.т. (система отчета, траектория, путь, перемещение; мгновенная и средняя скорости движения; мгновенная и средняя скорость перемещения; ускорение и его компоненты; зависимость скорости и пути от времени при равномерном и равнопеременном движениях).

2. Кинематика вращательного движения м.т. Угловая скорость и угловое ускорение. Период вращения, частота вращения. Связь между угловыми и линейными кинематическими характеристиками.
3. Импульс механической системы. Закон сохранения импульса механической системы.
4. Механическая работа. Мощность.
5. Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергии.
6. Закон сохранения механической энергии. Графическое представление механической энергии.
7. Кинетическая энергия вращения и момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
8. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
9. Закон сохранения момента импульса.
10. Закон всемирного тяготения. Сила тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Зависимость g от h .
11. Работа по перемещению тела в поле тяготения .
12. Связь между работой и потенциальной энергией в поле тяготения .
13. Кинематика гармонических колебаний. Зависимость x , v , a от времени .
14. Кинематика гармонических колебаний. Зависимость T , Π , E от времени.
15. Динамика гармонических колебаний. Пружинный, математический, физический маятники.
16. Динамика гармонических колебаний. Физический маятник. Приведенная длина и центр качаний физического маятника.
17. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость.
18. Стоячие волны. Анализ уравнения стоячей волны.
19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.
20. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
21. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
22. Внутренняя энергия идеального газа.
23. Работа газа при изменении его объема.
24. Теплоемкость : C , $C_{уд}$, C_m , $C_m V$, C_{mp} , C_V .
25. Применение первого начала термодинамики к изобарному и изотермическому процессам.
26. Вывод уравнения Пуассона.
27. Применение первого начала термодинамики к изохорному и адиабатному процессам.
28. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
29. Поверхностное натяжение.

30. Теорема Гаусса для вектора E в вакууме.
31. Применение теоремы Гаусса для расчета ЭСП в вакууме для заряженной нити.
32. Применение теоремы Гаусса для расчета ЭСП в вакууме для заряженной плоскости.
33. Применение теоремы Гаусса для расчета ЭСП в вакууме для двух заряженных параллельных плоскостей.
34. Работа при перемещении заряда в ЭСП. Теорема о циркуляции вектора E . Потенциальный характер ЭСП.
35. Потенциальная энергия заряда в ЭСП. Потенциал. Физический смысл потенциала.
36. Потенциал ЭСП, создаваемого одним зарядом, системой
37. зарядов.
38. Связь между E и φ в дифференциальной и интегральной формах. Эквипотенциальные поверхности.
39. Электронная, ориентационная, ионная поляризации. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость.
40. Электрическое поле внутри диэлектрика.
41. Емкость уединенного проводника, плоского конденсатора, батареи параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.
42. Энергия системы зарядов, энергия уединенного проводника, энергия заряженного конденсатора.
43. Энергия ЭСП. Объемная плотность энергии ЭСП.
44. Электрическое сопротивление проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Закон Ома для однородного участка электрической цепи в интегральной и дифференциальной формах.
45. Закон Ома для неоднородного участка электрической цепи в интегральной и дифференциальной формах. Закон Ома для замкнутой электрической цепи.
46. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
47. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей.
48. Закон Био-Савара-Лапласа.
49. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
50. Закон Ампера. Расчет силы взаимодействия двух параллельных проводников с током.
51. Силы и моменты сил, действующие на контур с током в магнитном поле.
52. Работа при перемещении контура с током в магнитном поле.
53. Теорема Гаусса для вектора B . Теорема для циркуляции B . Вихревой характер магнитного поля.
54. Магнитное поле соленоида и тороида.
55. Магнитное поле в веществе. Механизм намагничивания. Намагниченность.

56. Токи намагничивания. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора H .
57. Связь между I и H , B и H .
58. Парамагнетизм.
59. Диамагнетизм.
60. Ферромагнетизм. Связь между I и H , B и H , μ и H . Магнитный гистерезис. Домены. Точка Кюри.
61. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Вывод основного закона электромагнитной индукции из закона сохранения энергии.
62. Природа электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.
63. Самоиндукция. Индуктивность контура.
64. Взаимная индукция.
65. Энергия магнитного поля.
66. Основные энергетические и световые фотометрические величины и их единицы.
67. Интерференция света. Обоснование возможности наблюдения интерференции света.
68. Условия максимумов и минимумов освещенности в интерференционной картине.
69. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
70. Интерференция света при отражении от тонких пленок. Кольца Ньютона.
71. Дифракция Фраунгофера на одной щели; случай освещения щели монохроматическим светом.
72. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке; случай освещения щели монохроматическим светом.
73. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке; случай освещения щели «белым» светом. Переложение порядков в спектре. Область свободной дисперсии.
74. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.
75. Естественный свет и различные типы поляризованного света. Степень поляризации.
76. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
77. Естественное вращение плоскости поляризации.
78. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.
79. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
80. Равновесная плотность энергии излучения. Формула Рэлея-Джинса. «Ультрафиолетовая катастрофа».
81. Гипотеза квантов и формула Планка для теплового излучения.
82. Вывод из формулы Планка основных законов теплового излучения.

83. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

84. Давление света. Опыты П.Н. Лебедева.

85. Опыты Резерфорда. Строение атома по Резерфорду. Противоречия модели атома по Резерфорду.

86. Линейчатый спектр атома водорода. Серия Бальмера. Модель атома по Бору.

87. Экспериментальное обоснование дискретности значений энергии атома. Опыты Франка и Герца.

88. Расчет уровней энергии атома водорода. Расчет уровней энергии водородоподобных ионов.

89. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим состояниям.

90. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.4.1. Оценивание устного опроса

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

7.4.2. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Физика» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо

Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Браже Р.А. Лекции по физике: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по естественнонауч. и технич. направл. / Р. А. Браже ; рец.: А. И. Цаплин, Г. И. Грейсх. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2013. - 320 с.	учебное пособие	14
2.	Сборник задач по физике: учеб. пособие для студ. вузов / Р. Ц. Безверхняя [и др.] ; ред. Р. И. Грабовский. СПб. М. Краснодар: Лань, 2012. - 128 с.	учебное пособие	16
3.	Грабовский, Р. И. Сборник задач по физике : учебное пособие / Р. И. Грабовский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 128 с. — ISBN 978 5-8114-0462-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3899 (дата обращения: 28.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/3899
4.	Ивлиев, А. Д. Физика : учебное пособие / А. Д. Ивлиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-0760-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163 (дата обращения: 24.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/163
5.	Трофимова Т.И. Курс физики с примерами решения задач: В 2-х томах. Т. 1 / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М.: Кнорус, 2010. - 578 с.		10
6.	Трофимова Т.И. Курс физики с примерами решения задач: В 2-х томах. Т. 2 / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - М.: Кнорус, 2010. - 378 с.		10

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Кудин Л.С. Курс общей физики в вопросах и задачах: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по технич. направл. подгот. и спец. / Л. С. Кудин, Г. Г. Бурдуковская ; рец.: В. К. Семенов, А. А. Зайцев. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2013. - 320 с.	учебное пособие	21
2.	Чертов А. Г. Задачник по физике: Учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - М.: Физматлит, 2003. - 640 с	учебное пособие	10

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimea.lib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к устному опросу; выполнение контрольной работы; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки) (должен быть приложен график занятости компьютерного класса);

- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- раздаточный материал для проведения групповой работы;
- методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);
- Для проведения лекционных и практических занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория физики, оснащенная интерактивной доской и необходимыми наглядными пособиями.
- Для проведения практических работ необходимо следующее оборудование. Инструменты и приборы: математический маятник, трифилярный подвес, генератор звуковых волн, осциллограф, баллона емкостью 25 л, U-образный манометр, краны коммутации газовых потоков, насос, мультиметр, амперметр, вольтметр, магазин сопротивлений, лабораторная установка "Исследование электростатического поля", термopара, источник тока, лабораторная установка "Определение индукции магнитного поля Земли", микрометрический винт, ЭСФЭ-1 "Оптика".