

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета
 Факультета информационных
 технологий и компьютерной
 безопасности

Пасмурнов С.М.

(подпись)

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: Физики

Направление подготовки (специальности):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование)

Профили: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, Системы автоматизированного проектирования, Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

(название профиля по УП)

Часов по УП: 324; Часов по РПД: 324;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 288; Часов по РПД: 288;

Часов на самостоятельную работу по УП: 162 (56 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 162 (56 %);

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 9;

Виды контроля в семестрах: Экзамены – 3; Зачеты – 1; Зачеты с оценкой – 2; Курсовые проекты -0; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																		
	1/18		2/18		3/18		4/18		5/18		6/18		7/18		8/12		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Лекции	18	18	18	18	18	18												54	54
Лабораторные	18	18	18	18	18	18												54	54
Практические			18	18														18	18
Ауд. занятия	36	36	54	54	36	36												126	126
Сам. работа	72	72	54	54	36	36												162	162
Итого	108	108	108	108	72	72												288	288

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5.

Программу составил: _____ к.ф.-м.н. Трегубов И.М.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____ к.т.н. Воробьев Д.И.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника; профили: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, Системы автоматизированного проектирования, Системы автоматизированного проектирования в машиностроении.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

Зав. кафедрой Физики _____ Т.Л. Тураева

Согласовано:

Зав. кафедрой АВС _____ С.Л. Подвальный

Зав. кафедрой САПРИС _____ Я.Е. Львович

Зав. кафедрой КИТП _____ М.И. Чижов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<p>Цель изучения дисциплины – обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться.</p> <p>Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости физических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.</p>
1.2	<p>Для достижения цели ставятся задачи:</p>
1.2.1	<p>изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;</p>
1.2.2	<p>освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;</p>
1.2.3	<p>ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий;</p>
1.2.4	<p>изучение назначения и принципов действия основных физических приборов, приобретение навыков работы с измерительными приборами и инструментами и постановки физических экспериментов;</p>
1.2.5	<p>приобретение навыков моделирования физических процессов и явлений.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б.1	код дисциплины в УП: Б.1.Б.5
<p>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</p>	
<p>Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по физике в пределах программы средней школы</p>	
<p>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</p>	
<p>Электротехника и электротехнологии</p>	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование компетенции	
ОПК-5	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Знает: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики и атомной физики; Умеет: применять физические законы для решения практических задач Владеет: навыками практического применения законов физики	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики;
3.2	Уметь:
3.2.1	применять физические законы для решения практических задач;
3.3	Владеть:
3.3.1	методами применения физических законов для решения практических задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Механика	1	1-9	6	0	8	24	34
2	Механические колебания и волны	1	10-12	4	0	6	24	26
3	Молекулярная физика и термодинамика	1	13-18	8	0	4	24	30
4	Электричество и магнетизм	2	1-10	14	12	10	30	56
5	Электромагнитные колебания и волны. Волновая оптика	2	11-18	4	6	8	24	34
6	Квантовая физика и физика ядра	3	1-18	18	0	18	36	72
Итого				54	18	54	162	288

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
1 семестр		18	
Механика		6	
1	Введение. Кинематика материальной точки Общая структура и задачи курса физики. Кинематика материальной точки. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Вычисление пути.	2	
2	Кинематика абсолютно твёрдого тела Относительность движения. Пространственно – временные системы отсчёта. Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение и их связь с линейными характеристиками движения. Плоское движение.	2	
3	Основные понятия и законы динамики Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Закон сохранения импульса. Связь закона сохранения импульса с однородностью пространства. Движение тел с переменной массой. <i>Самостоятельное изучение.</i> Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Свойства сил тяжести, упругости, трения.	2	
4	<i>Самостоятельное изучение</i> Неинерциальные системы отчета. Инерциальные системы отсчёта. Границы применимости ньютоновской механики. Неинерциальные системы отсчёта. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Локальная эквивалентность сил инерции и сил тяготения.	2	
5	<i>Самостоятельное изучение</i> Законы сохранения в механике. Работа переменной силы. Мощность. Работа и кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой поля. Градиент скалярной функции. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Абсолютно упругий и неупругий удар. Условия равновесия механической системы.	2	
6	Динамика абсолютно твёрдого тела Момент силы и момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Динамика вращения абсолютно твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Гироскопы и их применение в технике. Вычисление момента инерции тел правильной геометрической формы, не рассмотренных на лекционном занятии.	2	
7	Деформации твёрдого тела	2	

	Механика упругих тел. Упругие деформации и напряжения. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Кручение. Энергия упругодеформированного тела. <u>Самостоятельное изучение</u>		
8	<u>Самостоятельное изучение</u> Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Движение тела в жидкости.	2	
9	<u>Самостоятельное изучение</u> Элементы релятивистской механики. Преобразования скорости и ускорения при переходе к движущимся системам отсчёта. Преобразования Галилея. Принцип относительности. Преобразования Лоренца. Пространство и время в специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.	2	
Механические колебания и волны		4	
10	Гармонические колебания и их характеристики Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Собственные гармонические колебания. Пружинный, физический, математический маятники. Гармонический осциллятор. Энергия гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний одинакового направления. <u>Самостоятельное изучение.</u> Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Биения.	2	
11	Затухающие и вынужденные колебания Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.	2	
12	<u>Самостоятельное изучение.</u> Элементы физической акустики. Волны в упругих средах. Волновое уравнение. Уравнение бегущей волны. Основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии. Отражение и преломление акустических волн. Поглощение энергии волн средой. Звук и его характеристики: высота, тембр, сила, громкость. Эффект Доплера для звуковых волн.	2	
Молекулярная физика и термодинамика		8	
13	Молекулярно-кинетические представления Статистический и термодинамический методы исследования. Макро- и микросостояния. Макроскопические параметры. Флуктуации. Идеальный газ. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.	2	
14	Классические статистики Распределение Максвелла. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Средняя длина свободного пробега молекул.	2	

	<i>Самостоятельное изучение.</i> Явления переноса: диффузия, теплопроводность и вязкость. Коэффициенты вязкости газов и жидкостей.		
15	Основы термодинамики Внутренняя энергия идеального газа. Распределение энергии по степеням свободы молекул. Постоянная Больцмана. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатическая система. Политропные процессы.	2	
16	Обратимые и необратимые процессы Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Коэффициент полезного действия тепловых машин. Энтропия. Второе начало термодинамики. Статистический смысл энтропии. Третье начало термодинамики (теорема Нернста).	2	
17	<i>Самостоятельное изучение.</i> Агрегатные состояния и фазовые переходы. Элементы физической кинетики. Термодинамические фазы и фазовое равновесие. Фазы и агрегатные состояния. Кривая фазового равновесия. Фазовые превращения 1-го и 2-го рода. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Жидкости и кристаллы. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Представления о структуре жидкостей. Ближний и дальний порядок в расположении атомов.	2	
18	Коллоквиум	2	
2 семестр		18	
Электричество и магнетизм		14	
1	Электростатическое поле в вакууме Электростатическое поле в вакууме. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса – Остроградского и ее применение к расчету полей.	2	
2	Потенциальность электростатического поля Работа электростатического поля. Теорема о циркуляции вектора E . Потенциал и его связь с напряженностью. <i>Самостоятельное изучение.</i> Применение теоремы Гаусса к расчету тех электростатических полей, которые не были рассмотрены на лекционном занятии.	2	
3	<i>Самостоятельное изучение.</i> Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Напряженность поля в веществе. Электростатическая индукция. Поле внутри и на поверхности проводника и диэлектрика. Поляризация диэлектриков. Механизмы поляризации. Вектор поляризации (поляризованность) диэлектрика и его связь с поверхностной плотностью зарядов связанных зарядов. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Вектор электрического смещения. Электро-	2	

	емкость уединённого проводника, конденсатора. Плоский, сферический и цилиндрический конденсаторы. Диэлектрики с особыми свойствами: пироэлектрики, пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики, электреты.		
4	Постоянный электрический ток Сила и плотность электрического тока. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение. Закон Ома для однородного проводника. Сопротивление проводников. Резисторы.	2	
5	Законы постоянного тока Закон Ома для неоднородного участка цепи. Обобщенный закон Ома. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца.	2	
6	<u>Самостоятельное изучение</u> Ток в газах и электролитах. Ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газовые разряды. Ток в электролитах. Электролитическая проводимость. Электролиз. Аккумуляторы.		
7	Постоянное магнитное поле в вакууме Индукция магнитного поля. Напряжённость магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей прямого и кругового тока. Принцип суперпозиции полей.	2	
8	<u>Самостоятельное изучение</u> Законы магнитного поля Теорема Гаусса для вектора \mathbf{B} . Теорема о циркуляции вектора \mathbf{B} и ее применение к расчету полей. Сила и момент сил, действующих на контур в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Работа при перемещении контура с током.	2	
9	<u>Самостоятельное изучение</u> Заряды и токи в магнитном поле Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Ампера. Принцип работы ускорителей. Электронно-лучевая трубка. Эффект Холла.	2	
10	Магнетики Диа-, пара- и ферромагнетики. Магнитная модель атома. Орбитальное гироманнитное отношение электрона. Ларморова прецессия. Диамагнетики. Магнитомеханические явления. Спин электрона и парамагнетизм. Кривая намагничивания. Гистерезис. Остаточная намагниченность. Точка Кюри.	2	
11	Электромагнитная индукция Индукционный ток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Токи Фуко. Явление самоиндукции и взаимной индукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко. Магнитная энергия проводника с током и энергия магнитного поля. Энергия системы проводников. Практические приложения электромагнитной индукции.	2	
Электромагнитные колебания и волны. Волновая оптика		4	

12	<p>Электромагнитные колебания и переменный ток Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. Затухающие и вынужденные колебания. Резонансные колебания. Электромеханические аналогии. <i>Самостоятельное изучение.</i> Усилители и автогенераторы электромагнитных колебаний. Переменный ток. Мощность переменного тока.</p>	2	
13	<p><i>Самостоятельное изучение</i>Уравнения электромагнитного поля. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах как обобщение основных опытных фактов. Полная система уравнений поля. Материальные уравнения среды. Уравнения поля в вакууме. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Умова – Пойнтинга.</p>	2	
14	<p><i>Самостоятельное изучение</i>Электромагнитные волны в вакууме. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Гармоническая электромагнитная волна и её фазовая скорость в вакууме и в веществе. Интенсивность волны. Шкала электромагнитных волн и оптический диапазон.</p>	2	
15	<p><i>Самостоятельное изучение.</i>Интерференция света Электромагнитная природа света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Временная (продольная) и пространственная (поперечная) когерентность. Интерференция когерентных источников. Оптическая разность хода. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Расчет интерференционной картины от двух источников. Кольца Ньютона.</p>	2	
16	<p><i>Самостоятельное изучение</i> Дифракция света Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность решетки. Голография. Получение голограммы и восстановление волнового фронта. Применения дифракции.</p>	2	
17	<p><i>Самостоятельное изучение.</i> Поляризация света Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ поляризованного света. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Феноменология поглощения и дисперсии света.</p>	2	
18	<p><i>Самостоятельное изучение</i> Фотометрия и геометрическая теория оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы. Световой поток, сила света, яркость, светимость, освещённость. Идеальная оптическая система и её элементы. Толстая и тонкая линзы. Оптические приборы: лупа, проектор, микроскоп и телескоп. Аберрации оптических систем.Коллоквиум</p>	2	
3 семестр		18	
Квантовая физика и физика ядра		18	

1	<p>Тепловое излучение Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана – Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Рэлея – Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа».</p> <p>Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения.</p>	2	
3	<p>Корпускулярно – волновой дуализм света Фотоны. Масса и импульс фотона. Давление света. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p>	2	
5	<p>Основные постулаты квантовой механики Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.</p> <p>Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера.</p>	2	
7	<p>Квантовая механика простейших систем Движение свободной частицы. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер. Туннельный эффект. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Гармонический осциллятор.</p>	2	
9	<p>Квантово –механическое описание атомов Модель Резерфорда - Бора и квантовая механика атома водорода. Квантовые числа. Схема энергетических уровней. Строение атомов и периодическая система Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек.</p> <p>Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона.</p>	2	
11	<p>Квантовая статистика Квантовые системы из одинаковых частиц. Принцип тождественности одинаковых микрочастиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение Ферми – Дирака для электронов. Распределение Бозе – Эйнштейна для фотонов и фононов. Плотность числа квантовых состояний. Энергия Ферми. Спонтанные и вынужденные переходы. Инверсная населённость уровней в активной среде. Лазеры. Применения лазеров.</p>	2	
13	<p>Элементы физики твердого тела Элементы зонной теории в кристаллах. Зонные модели металлов, диэлектриков и полупроводников. Квазичастицы: электроны и дырки. Эффективная масса. Подвижность носителей заряда. Проводимость металлов.</p> <p><i>Самостоятельное изучение.</i> Полупроводниковые диоды и триоды. Сверхпроводимость. Высокотемпературная сверхпроводимость.</p>	2	
15	<p>Основы физики атомного ядра Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.</p>	2	
17	<p>Элементарные частицы. Физическая картина мира</p>	2	

	Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Особенности классической и квантовой физики. Методология современных научно – исследовательских программ в области физики. Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики.		
Итого часов		54	

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1 семестр		0		
Механика		0		
2	Вводное занятие. Входной контроль	0		
4	Кинематика вращательного движения материальной точки. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии	0		
6	Динамика вращательного движения твердого тела Закон сохранения момента импульса	0		
8	Работа и энергия при вращательном движении. Движение в неинерциальных системах отсчета	0		
10	Механика жидкости	0		
Механические колебания и волны		0		
12	Кинематика гармонических колебаний	0		
14	Затухающие и вынужденные колебания. Механические волны	0		
Молекулярная физика и термодинамика		0		
16	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Первое начало термодинамики	0		
18	Тепловые машины. Цикл Карно. Энтропия	0		
2 семестр		18		
Электричество и магнетизм		16		
2	Закон Кулона. Закон сохранения заряда Принцип суперпозиции электростатических полей. Применение теоремы Гаусса для расчета полей.	2		
4	Вычисление потенциалов электрических полей. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия электростатического поля	2		
6	Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа Расчет электрических цепей постоянного тока	2		
8	Магнитное поле в вакууме. Закон БИО – Савара– Лапласа. Принцип суперпозиции.	2		

10	Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях	2		
12	Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция	2		
14	Магнитное поле в веществе. Энергия магнитного поля	2		
16	Колебательный контур. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Резонанс	2		
Электромагнитные колебания и волны. Волновая оптика		2		
18	Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света	2		
3 семестр		0		
Квантовая физика и физика ядра		0		
2	Законы теплового излучения и фотометрия	0		
4	Квантовые свойства излучения. Свойства фотонов. Фотоэффект.	0		
6	Контрольная работа	0		
8	Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства микрочастиц. Соотношение неопределенностей	0		
10	Контрольная работа	0		
12	Строение атома. Атом водорода. Спектральные закономерности	0		
14	Контрольная работа	0		
16	Радиоактивность. Дефект массы. Ядерные реакции	0		
18	Контрольная работа	0		
Итого часов		18		

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
1 семестр		18		
Механика		8		
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Погрешность измерений.	2		
3	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: <ul style="list-style-type: none"> – определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника (лабораторная работа №1.6); – определение ускорения свободного падения на машине Атвуда (лабораторная работа №1.1); – определение упругого модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний (лабораторная работа №1.2); – исследование движения тел в жидкости (лабораторная работа №1.10). 	2		
5	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: <ul style="list-style-type: none"> – определение момента инерции методом трифилярного подвеса (лабораторная работа №1.3); – определение момента инерции металлических колец при помощи маятника Максвелла (лабораторная работа №1.4); – определение момента инерции маховика и момента сил трения (лабораторная работа №1.4). 	2		
7	Зачетное занятие	2		отчет
Механические колебания и волны		6		
9	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: <ul style="list-style-type: none"> – изучение колебаний математического и физического маятников (лабораторная работа №1.12); – определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника (лабораторная работа №1.11, 1.13); – изучение резонансных явлений при колебаниях плоской пружины (лабораторная работа №1.14). 	2		
11	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком:	2		

	<ul style="list-style-type: none"> – определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны (лабораторная работа №1.15а); – определение скорости звука методом сдвига фаз (лабораторная работа №1.15б). 			
13	Зачетное занятие	2		отчет
Молекулярная физика и термодинамика		4		
15	<p>Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определение коэффициента внутреннего трения воздуха при различных температурах (лабораторная работа №1.16); – определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении (лабораторная работа №1.17); – определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме (лабораторная работа №1.18а, 1.18б); – определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова (лабораторная работа №1.19); – изучение реального газа (эффект Джоуля - Томсона) (лабораторная работа №1.20) 	2		
17	Зачетное занятие	2		отчет
2 семестр		18		
Электричество и магнетизм		14		
2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	2		
4	<p>Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определение емкости конденсатора посредством измерения тока разрядки (лабораторная работа №2.2); – определение емкости конденсаторов методом Соти (лабораторная работа №2.3). 	2		
6	<p>Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определение ЭДС источника методом компенсации (лабораторная работа №2.4); – изучение обобщенного закона Ома и измерение ЭДС методом компенсации (лабораторная работа №2.6). – измерение сопротивления проводников мостиком Уитстона (лабораторная работа №2.5). 	2		

	– Исследование простейшей электрической цепи (лабораторная работа №2.7).			
8	Зачетное занятие	2		отчет
10	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: <ul style="list-style-type: none"> – определение удельного заряда электрона с помощью магнетрона (лабораторная работа №2.8а, 2.8б); – изучение магнитного поля соленоида (лабораторная работа №2.9). – Изучение явления взаимной индукции (лабораторная работа №2.10). 	2		
12	Зачетное занятие	2		отчет
14	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: <ul style="list-style-type: none"> – снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа (лабораторная работа №2.11); – определение точки Кюри ферромагнетика (лабораторная работа №2.12). – Исследование затухающих электромагнитных колебаний (лабораторная работа №2.14). – Изучение вынужденных электромагнитных колебаний (лабораторная работа №2.15). 	2		
Электромагнитные колебания и волны. Волновая оптика		4		
16	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: <ul style="list-style-type: none"> – изучение явления дифракции (лабораторная работа №2.21); – изучение явления интерференции (лабораторная работа №2.20); – изучение поляризованного света (лабораторная работа №2.22). 	2		
18	Итоговое занятие. Зачет.	2		Промежуточная аттестация
3 семестр		18		
Квантовая физика и физика ядра		18		
2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	2		
4	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: <ul style="list-style-type: none"> – определение температуры оптическим пирометром (лабораторная работа №3.01); 	2		

	<ul style="list-style-type: none"> – исследование внешнего фотоэффекта (лабораторная работа №3.02); – исследование фотоэффекта (лабораторная работа №3.03); 			
6	Зачетное занятие	2		отчет
8	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: <ul style="list-style-type: none"> – дифракция микрочастиц на щели (компьютерная работа №4.05); – прохождение микрочастиц через потенциальный барьер (компьютерная работа №4.06). 	2		
10	Зачетное занятие	2		отчет
12	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: <ul style="list-style-type: none"> – определение энергии активации примеси в полупроводнике (лабораторная работа №3.07); – изучение явления испускания света полупроводниками (лабораторная работа №3.08); – изучение фотопроводимости в полупроводниках (лабораторная работа №3.09); – изучение выпрямляющих свойств полупроводниковых диодов (лабораторная работа №3.10). 	2		
14	Зачетное занятие	2		отчет
16	Студенты выполняют одну из работ в соответствии с индивидуальным графиком: <ul style="list-style-type: none"> – исследование поглощения β- частиц в различных материалах (лабораторная работа №3.16); – определение длины пробега α-частиц в воздухе (лабораторная работа №3.17); – определение интенсивности потока частиц радиоактивного излучения (лабораторная работа №3.18). 	2		
18	Итоговое занятие. Зачет.	2		Промежуточная аттестация
Итого часов		54		

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1 семестр		Зачет	72
2	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
3	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,0
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0

4	Работа с конспектом лекций, с учебником		2,0
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,0
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	
	Работа с конспектом лекций, с учебником		2,0
6	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2,0
7	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2,0
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	
8	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2,0
9	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,0
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
10	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		2,0
11	Подготовка к коллоквиуму	коллоквиум по механике	4,0
	Подготовка к контрольной работе	контр.раб.	2,0
12	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2,0
13	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2,0
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
14	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2,0
15	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,0
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2,0
16	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		2,0
17	Подготовка к коллоквиуму	коллоквиум	4,0
	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2,0
18	Подготовка к контрольной работе	контр.раб.	2,0
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения		4,0
2 семестр		Зачет	54
2	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,0
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	
3	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1,0

	Работа с конспектом лекций, с учебником		
4	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	5,0
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1,0
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		
6	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,0
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	
7	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	5,0
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		
8	Подготовка к коллоквиуму	коллоквиум	3,0
	Подготовка к контрольной работе	контр.раб.	1,0
9	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		
10	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	5,0
11	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		
12	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		
13	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	5,0
14	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		
15	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1,0
	Подготовка к коллоквиуму	коллоквиум	6,0
16	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	6,0
	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	2,0
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	
17	Подготовка к практическому занятию	проверка домашнего задания	1,0
	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	5,0
18	Подготовка к зачету	зачет	5,0
3 семестр		Экзамен	36

2	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Законы теплового излучения»	проверка домашнего задания	1,0
3	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1,0
	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Фотометрия»	проверка домашнего задания	1,0
4	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	1,0
	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Квантовые свойства излучения»	проверка домашнего задания	1,0
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1,0
	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Свойства фотонов»	проверка домашнего задания	1,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		
6	Подготовка к контрольной работе	контрольная работа	1,0
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения, к коллоквиуму	коллоквиум	2,0
7	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	1,0
	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Фотоэффект»	проверка домашнего задания	1,0
8	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Корпускулярно-волновой дуализм»	проверка домашнего задания	1,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		1,0
9	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1,0
	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Волновые свойства частиц»	проверка домашнего задания	1,0
10	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Соотношение неопределенностей»	проверка домашнего задания	1,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		1,0
11	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1,0
	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Строение атома»	проверка домашнего задания	1,0
12	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Атом водорода»	проверка домашнего задания	1,0
	Работа с конспектом лекций, с учебником		1,0
13	Подготовка к защите лаб. Работ	отчет, защита	1,0
	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Спектральные закономерности»	проверка домашнего задания	1,0
14	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Радиоактивность»	проверка домашнего задания	1,0

	Работа с конспектом лекций, с учебником		1,0
15	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1,0
	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Дефект массы»	проверка домашнего задания	1,0
16	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	1,0
	Подготовка к контрольной работе	контрольная работа	
	Подготовка к коллоквиуму		4,0
17	Самостоятельное изучение и решение задач по теме «Ядерные реакции»	проверка домашнего задания	1,0
	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	1,0
18	Работа с конспектом лекций, с учебником		1,0

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	Практические занятия: а) работа в команде(ИФ) - совместное обсуждение вопросов лекций, домашних заданий, решение творческих задач (метод Делфи); б) выступления по темам рефератов, в) проведение контрольных работ;
5.3	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, – защита выполненных работ;
5.4	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка реферата, отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – коллоквиумы; – контрольные работы; – реферат; – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, вопросы к коллоквиумам, вопросы к экзаменам и зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
6.2	Темы письменных работ
1 семестр	
6.2.1	Входной контроль остаточных знаний по физике в объеме программы средней школы
6.2.2	Контрольная работа по теме «Механика»
6.2.3	Контрольная работа по теме «Молекулярная физика и термодинамика»
2 семестр	
6.2.4	Контрольная работа по теме «Электростатика и постоянный ток»
6.2.5	Контрольная работа по теме «Магнетизм»
6.2.6	Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания»
3 семестр	

6.2.7	Контрольная работа по теме «Волновая оптика»
6.2.8	Контрольная работа по теме «Квантовая физика»
6.3	Другие виды контроля
6.3.1	Реферат по тематике, касающейся основных достижений физической науки и их практических применений. Темы рефератов представлены учебно – методическом комплексе дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид издания, год	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
1	Трофимова Т.И.	Курс физики, т.1.	2007, печатн.	0,7
2	Савельев И.В.	Курс физики: т. 1-5,	2005, печатн.	0.8
3	Савельев И.В.	Курс физики: т. 1-5, http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_65=918	электр	
4	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики	2005, печатн.	1
7.1.2. Дополнительная литература				
1	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Щетинин А.А.	Физические основы механики	2010 г, печатн.	1
2	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н.	Квантовая физика. Квантовая механика. Основы квантовой статистики и физики твердого тела.	2007г, печатн.	0,6
3	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	2009, печатн.	0.1
4	Чертов А.Г. Воробьев А.А.	Задачник по физике	2005, печатн.	0,1
7.1.3 Методические разработки				
1	Москаленко А.Г., Сафонов И.А., Матовых Н.В.	Методические указания к лабораторным работам по механике	№ 243-2010 печатн.	0.6
2	Хабарова О.С. Тураева Т.Л. Пономаренко Е.Н.	Методические указания к аудиторным занятиям и домашним заданиям по физике (разноуровневые задачи по теме: «Физические основы механики»)	№377-2006 печатн	0,6
3	Хабарова О.С. Бурова С.В. Тураева Т.Л.	Методические указания к аудиторным занятиям и домашним заданиям по физике (разноуровневые задачи по теме: «Молекулярная физика и термодинамика»)	2007	
4	Москаленко А.Г. Груздев А.Д. Хабарова О.С. Татьянина Е.П.	Методические указания к лабораторным работам по квантовой физике по дисциплине «Физика» для студентов очной формы обучения	№210-2010 печатн	1

5	Белоногов Е.К. Бурова С.В. Тураева Т.Л. Хабарова О.С.	Методические указания к аудиторным занятиям и домашним заданиям по физике (разноуровневые задачи по теме: «Постоянный ток. Электромагнетизм»)	№320-2012	0,6
6	Москаленко А.Г. Тураева Т.Л. Хабарова О.С. и др.	Методические указания к лабораторным работам по физике атома и ядра для студентов всех технических направлений очной формы обучения	№43-2014 печатн	1
7	Москаленко А.Г., Гаршина Матовых, Матовых. и др.	Методические указания к лабораторным работам по молекулярной физике и термодинамике	№31-2014 печатн.	0,6
8	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Матовых. и др.	Методические указания к лабораторным работам по электричеству	№139-2013 Электр*.	1
9	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Матовых. и др.	Методические указания к лабораторным работам по электромагнетизму	№128-2014 Электр*.	1
10	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Татьянина Е.П.	Методические указания к лабораторным работам по волновой оптике	№123-2014 печатн.	0,6
11	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Та- тьянина Е.П..	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Механика. Молекулярная физика и термодинамика»	№ 389-2010 печатн.	0.1
12	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Та- тьянина Е.П.	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Электричество. Магнетизм. Волновая оптика»	№ 235-2011 Электр*.	1
13	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Татьянина Е.П.	Фонд оценочных средств по физике. Механика. Молекулярная физика и Термодинамика.	№45-2014 Электр*.	1
14	Татьянина Е.П., Москаленко А.Г., Тураева Т.Л.	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм»	№ 38-2015 Электр*.	1
15	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Та- тьянина Е.П.	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Квантовая физика. Физика атомов и ядер. Физика полупроводников»	№ 48-2015 Электр*.	1
16	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Та- тьянина Е.П.	Итоговые тесты по физике	№49-2015 Электр*.	1

8. Информационное обеспечение дисциплины

8.1. Программное обеспечение и интернет ресурсы

8.1.1	Методические указания к выполнению лабораторных работ представлены на сайте: http://vorstu.ru/kafedrry/ftf/kaf/frp/uchpl/
8.1.2	Компьютерные практические работы: <ul style="list-style-type: none"> – Автоматизированная обработка результатов измерений в лаборатории механики – Исследование электростатического поля точечных зарядов – Расчет параметров движения тела, брошенного под углом к горизонту – Расчет параметров затухающих колебаний – Расчет параметров вынужденных колебаний по резонансной кривой – Расчет параметров цикла Карно

	– Исследование релаксационных явлений при заряде и разряде конденсатора
8.1.3	Мультимедийные видеофрагменты:
	<ul style="list-style-type: none"> – Интерференция света – Давление света – Дисперсия света – Дифракция света – Рассеяние света – Двойное лучепреломление – Поляризация света при отражении – Рассеяние поляризованного света – Поляризация света при рассеянии – Математические маятники – Вращение плоскости поляризации – Водяной насос – К.Э. Циолковский – Электролиз – Макет волны – Запуск корабля «Восток 1» – Резонанс в трубе – МКС – Стоячие волн – «МИР» – Закон Кирхгофа – Леонов в космосе ШАТЛ – Мнимое изображение – Крыло самолета – Закон Релея – Невесомость – Искривление луча вблизи Солнца – Ракетная установка – Образование радуги – Ракетный залп – Ход луча по поверхности раздела – Самолет СУ-27 – Скорость света – Вертолет МИ-28 – Цепная реакция – Танк – Элементарные частицы – Танк с гироскопом – Атом – Резонанс в механических системах – Атомный взрыв – Опыты Резерфорда – Возбуждение атома – Опыты Столетова – Вынужденное излучение – Опыты Лебедева – Спонтанное излучение атома – Распределение Больцмана – Глаз – Распределение Максвелла – Давление света – Диаманетики – Диффузия – Парамагнетики – Рентгеновское излучение электронов – Жидкие кристаллы – Лазерный диск – Световод – Солнечное затмение – Солнечная корона – Турбореактивный двигатель – Солнечный ветер – Электрогенератор – Фазовая скорость – Электромотор – Полупроводники
8.1.4	Мультимедийные лекционные демонстрации:
	<ul style="list-style-type: none"> – Относительность движения. Перемещение и скорость. Скорость и ускорение. Равноускоренное движение тела. Движение тела, брошенного под углом к горизонт – Импульс тела. Упругие и неупругие соударения. Соударения упругих шаров. Реактивное движение – Гармонические колебания. Колебания груза на пружине. Математический маятник. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания – Продольные и поперечные волны. Нормальные моды струны – Кинетическая модель идеального газа. Диффузия газов. Распределение Максвелла – Изотермы реального газа. Испарение и конденсация – Термодинамические циклы. Цикл Карно – Энтропия и фазовые переходы. Агрегатные состояния – Взаимодействие точечных зарядов. Электрическое поле точечных зарядов. Движение заряда в электрическом поле – Рамка с током в магнитном поле. Магнитное поле кругового витка с током. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле соленоида – Движение заряда в магнитном поле. Масс-спектрометр

	<ul style="list-style-type: none"> – Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Генератор переменного тока – Свободные колебания в RLC контуре. Вынужденные колебания в RLC контуре – Кольца Ньютона. Интерференционный опыт Юнга – Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционный предел разрешения. Дифракционная решетка – Поляризация света. Закон Малюса – Фотоэффект. Комптоновское рассеяние. Излучение абсолютно черного тела – Волновые свойства частиц. Дифракция электронов – Постулаты Бора. Квантование электронных орбит. Атом водорода – Ядерные превращения. Ядерный реактор. Синтез гелия. Энергия связи ядер – Моделирование эффекта Холла. Моделирование переходов электронов в полупроводниках
--	---

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
9.2	Учебные лаборатории: “Механика и молекулярная физика” “Электромагнетизм. Волновая оптика” “Физика твердого тела. Атомная физика”
9.3	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
9.4	Кабинеты , оборудованные проекторами и интерактивными досками
9.5	Натурные лекционные демонстрации: <ul style="list-style-type: none"> – Закон сохранения импульса – Скамья Жуковского – Маятник Максвелла – Гироскоп – Модель момента силы относительно точки и оси – Прибор для демонстрации газовых законов – Электрофорная машина – Модель стоячей волны – Набор опытов по интерференции света – Набор опытов по дифракции света – Набор опытов по поляризации света – Модель поляризованного света – Набор по флюоресценции – Камера Вильсона