

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  В.И. Рязжских
«27» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Физика»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Оборудование и технология сварочного производства
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года / 4 года 11 м
Форма обучения Очная/заочная
Год начала подготовки 2021

Автор программы  /Кущев С.Б./

Заведующий кафедрой физики  / Тураева Т.Л. /

Руководитель ОПОП  / Селиванов В.Ф./

Воронеж 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины

- освоение фундаментальной физической подготовки, позволяющей ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в области машиностроения.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- освоить законы окружающего мира и их взаимосвязи;
- овладеть фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- освоить основные физические теории, позволяющие описать явления в природе, и пределы применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- освоить навыки по применению положений фундаментальной физики с целью грамотного научного анализа ситуаций;
- иметь представление об основах естественнонаучной картины мира;
- ознакомиться с историей и логикой развития физики и основных ее открытий.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к обязательным дисциплинам базовой части (Б1.Б) блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-1 – Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать - физические законы классической и релятивистской механики; молекулярную физику и термодинамику; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира основные физические величины и физические константы, их определение и единицы измерения.
	Уметь - анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач.
	Владеть - основными методами решения физических задач - навыками использования методов физического моделирования в производственной практике.

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 12 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	162	54	54	54	
В том числе:					
Лекции	54	18	18	18	
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	54	18	18	18	
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	54	18	18	18	
Самостоятельная работа	153	18	18	117	
Курсовой проект (есть, нет)	нет	нет	нет	нет	
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет	нет	нет	
Контроль	117	36	36	45	
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	
Общая трудоемкость, часов	432	108	108	216	
Зачетных единиц	12	3	3	6	

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	42	6	10	26	
В том числе:					
Лекции	12	2	2	8	
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	18	4	4	10	
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	12	-	4	8	
Самостоятельная работа	363	84	98	181	
Курсовой проект (есть, нет)		нет	нет	нет	
Контрольная работа (есть, нет)		есть	есть	есть	
Контроль	27	9	9	9	
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	
Общая трудоемкость, часов	432	99	117	216	
Зачетных единиц	12	2,75	3,25	6	

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Физические основы механики	Физика как фундаментальная наука, ее место в системе наук о природе. Общая структура и задачи курса. Кинематика материальной точки. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс. Сила. Преобразования Галилея. Принцип относительности. Силы в природе. <i>Самостоятельно</i> : закон всемирного тяготения; сила тяжести и вес тела; упругие силы. силы трения;	3	4	5	8	20
2		Внешние и внутренние силы. Замкнутая система. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения и изменения импульса. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные силы. Закон сохранения механической энергии системы. <i>Самостоятельно</i> : неинерциальные системы отсчета; движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета; силы инерции.	3	4	4	8	19
3		Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент силы. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения и изменения импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. <i>Самостоятельно</i> : гироскопический эффект. преобразование Лоренца; релятивистский импульс и релятивистское уравнение динамики; релятивистское выражение кинетической и полной энергии; взаимосвязь массы и энергии. Элементы гидро- и аэродинамики. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движения тел в жидкостях и газах. Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна.	4	4	4	8	20
4	Механические колебания и волны	Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Собственные гармонические колебания. Пружинный, физический, математический маятники.	4	4	3	10	21

		Гармонический осциллятор, его энергия. <i>Самостоятельно:</i> сложение гармонических колебаний одинакового направления; биения; сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. <i>Самостоятельно:</i> Уравнение бегущей волны. Основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны. Интерференция. Стоячие волны. Энергия упругой волны. Звук. Эффект Доплера.					
5	Молекулярная физика и термодинамика	Основные представления молекулярно-кинетической теории. Статистический и термодинамический методы исследования. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. <i>Самостоятельно:</i> распределение Максвелла и распределение Больцмана. Барометрическая формула. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.	2	1	2	8	13
6		Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Второе начало термодинамики. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микро- состояния. Статистический смысл энтропии. <i>Самостоятельно:</i> реальные газы, жидкости и кристаллы; силы межмолекулярного взаимодействия; уравнение Ван-дер-Ваальса; изотермы Ван-дер-Ваальса; фазы и фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Представления о структуре жидкостей. Ближний и дальний порядок в расположении атомов. Кристаллические решетки.	2	1		12	15
Итого			18	18	18	54	108
2 Семестр							
7	Электростатика	Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность поля точечного заряда. Расчет электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора E. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей. Работа электрического поля. Теорема циркуляции вектора E. Потенциал. По-	4	5	2	18	29

		тенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала и напряженности поля. Электрический момент диполя. Энергия диполя. Сила, действующая на диполь. <i>Самостоятельно:</i> Емкость уединенного проводника; взаимная индукция двух проводников; конденсаторы; проводники в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Связанные и сторонние заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для диэлектриков. Электрическая энергия системы зарядов. <i>Самостоятельно:</i> энергия уединенного проводника и конденсатора; Плотность энергии.					
8	Электричество и магнетизм.	Постоянный электрический ток. Сила и плотность электрического тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение. Закон Ома для однородного проводника. Закон Ома в локальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Обобщенный закон Ома. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока. <i>Самостоятельно:</i> электрический ток в различных средах; классическая теория электропроводности металлов; законы Фарадея; несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд; термоэлектронная эмиссия; электровакуумные приборы. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового тока. Теорема Гаусса для вектора B. Теорема о циркуляции вектора B и ее применение к расчету полей. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Ампера. Магнитный момент контура с током. Момент силы, действующей на контур с током. Работа при перемещении контура с током. <i>Самостоятельно:</i> эффект Холла. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Токи намагничивания. <i>Самостоятельно:</i> магнитные моменты атомов; диа- и парамагнетизм, ферромагнетизм. Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. <i>Самостоятельно:</i> явление электромагнитной индукции; токи Фуко; явление самоиндукции; ЭДС самоиндук-	7	9	12	18	46

		ции; индуктивность соленоида; энергия магнитного поля. Взаимная индукция Вихревое электрическое поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле. Относительность электростатического и магнитного полей..					
9	Электромагнитные колебания. Волновая оптика	Волновое уравнение для электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитной волны. Скорость, поперечность, связь между векторами E и H . <i>Самостоятельно:</i> переменный электрический ток; свободные колебания в контуре без активного сопротивления; затухающие и вынужденные колебания; резонансные колебания. Интерференция. Понятие о когерентности. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Полосы равного наклона и равной толщины. Дифракция. Дифракция Френеля. <i>Самостоятельно:</i> дифракция Фраунгофера. дисперсия; электронная теория дисперсии; нормальная и аномальная дисперсия; поляризация электромагнитных волн и способы ее получения; степень поляризации; закон Малюса; поляризация при отражении и преломлении.	7	4	4	18	33
Итого			18	18	18	54	108
3 Семестр							
10	Квантовая физика. Физика атома. Физика твердого тела	Квантовая природа электромагнитного излучения. Тепловое излучение, его особенности и законы. Абсолютно черное тело. Квантовая гипотеза и формула Планка. Виды фотоэффекта. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия, масса и импульс фотона. <i>Самостоятельно:</i> давление света; эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальное подтверждение. Вероятностный смысл волн де Бройля. Принцип неопределенностей. Пси-функция. Уравнение Шредингера. Квантовые состояния. Элементы физики атомов и молекул. Строение атома по Бору. Дискретность энергетических состояний электронов в атоме. Спектр излучения атомов водорода. Квантово-механическое описание атома водорода. Спин электрона. Принцип Паули. <i>Самостоятельно:</i> распределение электронов по состояниям в многоэлектронном атоме. Периодическая система элементов Менделеева. Молекулярные спектры. Элементы зонной теории твердого тела. Энергетические зоны в кристаллах и их заполнение. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. <i>Самостоятельно:</i> контактные явления.	9	12	12	33	66

11	Ядерная физика. Физическая картина мира	Ядерные превращения и ядерные реакции. Состав и характеристики атомных ядер. Изотопы и изобары. Природа ядерных сил. Модели ядер. Дефект масс и энергия связи ядер. Радиоактивность и ее виды. Закон радиоактивности распада. Активность источников излучения. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер. Элементарные частицы. Физическая картина мира. <i>Самостоятельно</i> : основы квантовой статистики; теплоемкость кристаллической решетки; фононы; квантовая теория свободных электронов в металлах; теплоемкость электронного газа; сверхпроводимость.	9	6	6	30	51
Итого			18	18	18	63	117

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1 семестр							
1	Физические основы механики	Физика как фундаментальная наука, ее место в системе наук о природе. Общая структура и задачи курса. Кинематика материальной точки. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс. Сила. Преобразования Галилея. Принцип относительности. Силы в природе. <i>Самостоятельно</i> : закон всемирного тяготения; сила тяжести и вес тела; упругие силы. силы трения;	0,5	0,5	-	14	15
2		Внешние и внутренние силы. Замкнутая система. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения и изменения импульса. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные силы. Закон сохранения механической энергии системы. <i>Самостоятельно</i> : неинерциальные системы отсчета; движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета; силы инерции.	0,5	1	-	14	15,25
3		Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент силы. Момент импульса материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения и изменения импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. <i>Самостоятельно</i> : гироскопический эффект. преобразование Лоренца; релятивистский импульс и релятивистское уравне-	0,25	1	-	14	15,25

		ние динамики; релятивистское выражение кинетической и полной энергии; взаимосвязь массы и энергии. Элементы гидро- и аэродинамики. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движения тел в жидкостях и газах. Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна.					
4	Механические колебания и волны	Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Собственные гармонические колебания. <i>Самостоятельно</i> пружинный, физический, математический маятники; гармонический осциллятор, его энергия.; сложение гармонических колебаний одинакового направления; биения; сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. <i>Самостоятельно:</i> Уравнение бегущей волны. Основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны. Интерференция. Стоячие волны. Энергия упругой волны. Звук. Эффект Доплера.	0,25	0,5	-	14	14,7 5
5	Молекулярная физика и термодинамика	Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. <i>Самостоятельно</i> основные представления молекулярно-кинетической теории; статистический и термодинамический методы исследования.; распределение Максвелла и распределение Больцмана, барометрическая формула. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам.	0,25	0,5	-	14	14,7 5
6		Второе начало термодинамики. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микро- состояния. Статистический смысл энтропии. <i>Самостоятельно:</i> Обратимые и необратимые процессы; Цикл Карно; Максимальный КПД тепловой машины.реальные газы, жидкости и кристаллы; силы межмолекулярного взаимодействия; уравнение Ван-дер-Ваальса; изотермы Ван-дер-Ваальса; фазы и фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Представления о структуре жидкостей. Ближний и дальний порядок в расположении атомов. Кристаллические решетки.	0,25	0,5	-	14	14,7 5
Итого			2	4	-	84	90

2 Семестр							
7	Электростатика	Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность поля точечного заряда. Расчет электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора E. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей. Работа электрического поля. Теорема циркуляции вектора E. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала и напряженности поля. Электрический момент диполя. Энергия диполя. Сила, действующая на диполь. <i>Самостоятельно:</i> Электроемкость уединенного проводника; взаимная индукция двух проводников; конденсаторы; проводники в электрическом поле. Электрическое поле в диэлектрике. Связанные и сторонние заряды. Поляризованность. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для диэлектриков. Электрическая энергия системы зарядов. <i>Самостоятельно:</i> энергия уединенного проводника и конденсатора; Плотность энергии.	0,5	1	1	29	31,5
8	Электричество и магнетизм.	Постоянный электрический ток. Сила и плотность электрического тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение. Закон Ома для однородного проводника. Закон Ома в локальной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Обобщенный закон Ома. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока. <i>Самостоятельно:</i> электрический ток в различных средах; классическая теория электропроводности металлов; законы Фарадея; несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд; термоэлектронная эмиссия; электровакуумные приборы. Магнитное поле в вакууме. Магнитная индукция. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции полей. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового тока. Теорема Гаусса для вектора B. Теорема о циркуляции вектора B и ее применение к расчету полей. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Ампера. Магнитный момент контура с током. Момент силы, действующей на контур с током. Работа при перемещении контура с током. <i>Самостоятельно:</i> эффект Холла. Магнитное поле в веществе. Намагничен-	1	2	2	35	40

		ность. Токи намагничивания. <i>Самостоятельно</i> : магнитные моменты атомов; диа- и парамагнетики, ферромагнетики. Поток вектора магнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. <i>Самостоятельно</i> : явление электромагнитной индукции; токи Фуко; явление самоиндукции; ЭДС самоиндукции; индуктивность соленоида; энергия магнитного поля. Взаимная индукция. Вихревое электрическое поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле. Относительность электростатического и магнитного полей..					
9	Электромагнитные колебания. Волновая оптика	Волновое уравнение для электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитной волны. Скорость, поперечность, связь между векторами E и H. <i>Самостоятельно</i> : переменный электрический ток; свободные колебания в контуре без активного сопротивления; затухающие и вынужденные колебания; резонансные колебания. Интерференция. Понятие о когерентности. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Полосы равного наклона и равной толщины. Дифракция. Дифракция Френеля. <i>Самостоятельно</i> : дифракция Фраунгофера. дисперсия; электронная теория дисперсии; нормальная и аномальная дисперсия; поляризация электромагнитных волн и способы ее получения; степень поляризации; закон Малюса; поляризация при отражении и преломлении.	0,5	1	1	34	36,5
Итого			2	4	4	98	108
3 Семестр							
10	Квантовая физика. Физика атома. Физика твердого тела	Квантовая природа электромагнитного излучения. Тепловое излучение, его особенности и законы. Абсолютно черное тело. Квантовая гипотеза и формула Планка. Виды фотоэффекта. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия, масса и импульс фотона. <i>Самостоятельно</i> : давление света; эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля и ее экспериментальное подтверждение. Вероятностный смысл волн де Бройля. Принцип неопределенностей. Пси-функция. Уравнение Шредингера. Квантовые состояния. Элементы физики атомов и молекул. Строение атома по Бору. Дискретность энергетических состояний электронов в атоме. Спектр излучения атомов водорода. Квантово-механическое описание атома водорода. Спин электрона. Принцип Паули. <i>Самостоятельно</i> : распределение электронов по состояниям в многоэлектронном атоме. Периодическая система элемен-	4	5	4	90	103

		тов Менделеева. Молекулярные спектры. Элементы зонной теории твердого тела. Энергетические зоны в кристаллах и их заполнение. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. <i>Самостоятельно</i> : контактные явления.					
11	Ядерная физика. Физическая картина мира	Ядерные превращения и ядерные реакции. Состав и характеристики атомных ядер. Изотопы и изобары. Природа ядерных сил. Модели ядер. Дефект масс и энергия связи ядер. Радиоактивность и ее виды. Закон радиоактивности распада. Активность источников излучения. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер. Элементарные частицы. Физическая картина мира. <i>Самостоятельно</i> : основы квантовой статистики; теплоемкость кристаллической решетки; фононы; квантовая теория свободных электронов в металлах; теплоемкость электронного газа; сверхпроводимость.	4	5	4	91	104
Итого			8	10	8	181	207

5.2 Перечень лабораторных работ

№1.0 «Расчет погрешностей при измерении объема цилиндра»

№ 1.1. «Определение ускорения свободного падения на машине Атвуда»

№ 1.2 «Определение модуля сдвига стальной проволоки методом крутильных колебаний»

№ 1.3 «Определение момента инерции методом трифилярного подвеса»

№1.4. «Измерение момента инерции металлических колец при помощи маятника Максвелла»

№ 1.5 «Определение момента инерции крестообразного маятника»

№ 1.6 «Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника»

№1.8 «Определение угловой скорости прецессии и момента инерции гироскопа»

№1.10 «Определение динамической вязкости жидкости методом Стокса»

№ 1.11 «Исследование законов колебательного движения физического маятника и определение ускорения свободного падения»

№ 1.12 «Определение ускорения свободного падения с помощью обратного и математического маятников»

№ 1.13 «Определение приведенной длины физического маятника и ускорения свободного падения»

№ 1.14 «Изучение резонансных явлений при колебаниях плоской пружины»

№ 1.15 «Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны»

№ 1.16 «Определение скорости звука методом сдвига фаз»

№ 1.17 «Определение коэффициента внутреннего трения воздуха при различных температурах»

№ 1.18 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме»

№ 1.19 «Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова»

№ 1.20 «Изучение реального газа (эффект Джоуля—Томсона)»

№ 2.1. «Моделирование электростатических полей»

№ 2.2 «Определение ёмкости конденсаторов посредством измерения тока разряда»

- № 2.3 «Определение ёмкости конденсаторов мостиком Соти»
- № 2.4 «Определение ЭДС источника методом компенсации»
- № 2.5 «Измерение сопротивления проводников мостиком Уитстона»
- № 2.6 «Изучение обобщённого закона Ома и измерение электродвижущей силы методом компенсации»
- № 2.8 «Определение отношения заряда электрона к его массе с помощью магнетрона»
- № 2.9 «Изучение магнитных полей, создаваемых вдоль оси длинной и короткой катушек»
- № 2.10 «Изучение явления взаимной индукции»
- № 2.11 «Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа»
- № 2.12 «Определение точки Кюри ферромагнетика»
- № 2.14 «Исследование затухающих электромагнитных колебаний»
- № 2.15 «Изучение вынужденных электромагнитных колебаний»
- № 2.20 «Изучение явления интерференции методом колец Ньютона»
- № 2.21 «Изучение явления дифракции на решетке»
- № 2.22 «Изучение поляризованного света. Проверка закона Малюса»
- №3.1 «Определение температуры оптическим пирометром»
- №3.2 «Исследование внешнего фотоэффекта»
- №3.3 «Исследование фотоэлемента»
- №3.4 «Изучение спектра атома водорода»
- №3.5 «Опыт Франка и Герца»
- №4.5 «Дифракция микрочастиц на щели»
- №4.6 «Прохождение микрочастиц через потенциальный барьер»
- №3.4 «Изучение спектра атома водорода»
- №3.5 «Опыт Франка и Герца»
- №3.16 «Исследование поглощения β - частиц в различных материалах»
- №3.17 «Определение длины пробега α - частиц в воздухе»
- №3.18 «Определение интенсивности потока частиц радиоактивного излучения»

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые проекты учебным планом по дисциплине «Физика» не предусмотрено. Для заочников учебным планом по дисциплине «Физика» предусмотрено выполнение контрольных работ в 1, 2 и 3 семестрах.

Примерная тематика контрольных работ

К.р.№1 Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика

К.р.№2 Электростатика. Постоянный ток

К.р.№3 Квантовая механика. Ядерная физика

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе: «аттестован»; «не аттестован».

очная форма обучения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярную физику и термодинамику; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Контрольная работа	Выполнение теста на 40-100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5 Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	В тесте менее 40% правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5 Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач;	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Контрольная работа	Выполнение теста на 40-100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5 Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	В тесте менее 40% правильных ответов Решено менее 3 заданий из 5 Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку
	владеть основными методами решения физических задач	Тест Контрольные задания для защиты лаборатор-	Выполнение теста на 40-100% Ответ на 3-5 заданий варианта из 5	В тесте менее 40% правильных ответов Решено менее 3

		ных работ Контрольная работа	Решение контрольной работы на удовлетворительную оценку	заданий из 5 Решение контрольной работы на неудовлетворительную оценку
--	--	------------------------------------	---	---

7.1.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются 1, 2, 3 по следующей системе: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отл.	Хор.	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярную физику и термодинамику; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4
	уметь анализировать и описывать физические явления и процессы; применять физические законы для решения практических задач;	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4

	владеть основными методами решения физических задач	Тест 12 заданий	10-12	7-9	4-6	Менее 4
--	--	----------------------------	-------	-----	-----	---------

7.2. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1. Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Укажите характер движения материальной точки, если известно, что нормальное ускорение $a_n = \text{const}$, а тангенциальное ускорение $a_\tau = 0$.

Ответ: равномерное движение по окружности.

2. Движение тела на плоскости xOy описывается уравнениями $x=t-3$ и $y=10-2t^2$. По какой траектории движется тело? Чему равен модуль скорости в начальный момент времени?

Ответ: по параболе; 4,1 м/с

3. Мяч массой m , двигаясь со скоростью v_0 , абсолютно упруго ударяется о стенку под углом α к ее поверхности. Определите, какой импульс получит стенка в результате соударения?

Ответ: $2mv_0 \sin \alpha$

4. Рассчитайте момент инерции однородного стержня массой 10 кг и длиной 1 м относительно оси, проходящей на расстоянии 25 см от одного его конца.

Ответ: 1,46 кг·м².

5. Колебания материальной точки описываются уравнением $x=0,02\cos(2\pi t+0,25\pi)$, м. Запишите уравнение проекции ускорения на ось Ox для этой точки.

Ответ: $a_x = -0,08 \cdot \pi^2 \cos(2\pi t+0,25\pi)$, м/с².

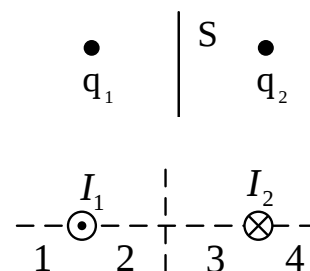
6. Сравните работу идеального газа при расширении из одного состояния в изотермическом и адиабатном процессах?

Ответ: В изотермическом процессе газ совершит большую работу.

7. Является ли эквипотенциальной плоскость симметрии S в поле точечных зарядов: а) $q_1=q_2=q$; б) $q_1=+q$; $q_2=-q$?

Ответ: а) нет; б) да.

8. Два бесконечно длинных прямолинейных проводника с противоположными токами ($I_2=2I_1$) лежат в плоскости, перпендикулярной плоскости рисунка. На каком участке находятся точки, в которых магнитная индукция равна нулю?



Ответ: 1.

9. Как изменится мощность излучения абсолютно черного тела, если длина волны, на которую приходится максимум его испускательной способности, увеличится в 2 раза?

Ответ: уменьшится в 16 раз.

10. Активность A некоторого изотопа за 10 суток уменьшилась на 20%. Определить период полураспада этого изотопа. Ответ: 31 сут.

7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Тело бросили под углом 60° к горизонту, сообщив ему, скорость 20 м/с . Определите радиус траектории через одну секунду после броска. Ответ округлите до целого.

Ответ: 18 м.

2. Пуля массой 10 г летящая горизонтально со скоростью 200 м/с попадает в середину однородного стержня, подвешенного шарнирно за один конец. Определите их общую угловую скорость после соударения. Масса стержня 240 г , длина 40 см .

Ответ: 100 рад/с .

3. Смесь газов состоит из 20 г водорода и 120 г неона. Определите удельную теплоемкость смеси газов при постоянном объеме.

Ответ: $0,21 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{К}}$.

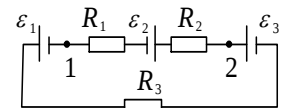
4. Определить модуль работы изотермического сжатия газа совершающего цикл Карно, КПД которого $\eta=0,3$, если работа изотермического расширения равна 10 Дж .

Ответ: 7 Дж .

5. В трех вершинах квадрата со стороной 2 см находятся одинаковые точечные заряды по 10 нКл каждый. Определите модуль напряженности и потенциал поля в четвертой вершине.

Ответ: $42,3 \text{ кВ/м}$; $1,2 \text{ кВ}$.

6. Определить разность потенциалов между точками 1 и 2 представленной цепи: $\varepsilon_1 = 2,0 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 5,0 \text{ В}$, $\varepsilon_3 = 2,0 \text{ В}$, $R_1 = 1,0 \text{ Ом}$, $R_2 = 2,0 \text{ Ом}$, $R_3 = 2,0 \text{ Ом}$.



Ответ: $-4,4 \text{ В}$.

7. В однородном магнитном поле с индукцией $0,35 \text{ Тл}$ равномерно с частотой $n = 480 \text{ об/мин}$ вращается рамка, содержащая $N = 1500$ витков площадью $S = 50 \text{ см}^2$. Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную ЭДС индукции, возникающую в рамке.

Ответ: 132 В .

8. Если интенсивность естественного света, проходящего через поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза, то угол между их главными плоскостями равен

Ответ: 45° .

9. При исследовании фотоэффекта с поверхности цинка ($A_{\text{в}}=4 \text{ эВ}$) установлено, что при изменении частоты падающего света в 1,2 раза для прекращения фотоэффекта необходимо увеличить задерживающее напряжение в 1,6 раза. Определите частоту излучения в первом эксперименте.

Ответ: $1,45 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$.

10. Электрон выбит из атома водорода, находящегося в основном состоянии, фотоном с энергией $\varepsilon=17,7 \text{ эВ}$. Определите скорость электрона за пределами атома.

Ответ: $1,2 \text{ м/с}$.

7.2.3. Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Во сколько раз модуль нормального ускорения точки, лежащей на ободе колеса, больше тангенциального ускорения в момент времени, когда полное ускорение составляет угол 30° с направлением линейной скорости.

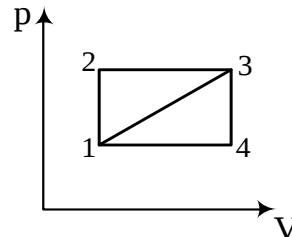
Ответ: 0,58

2. Пуля массой 10 г летящая горизонтально со скоростью 200 м/с попадает в середину однородного стержня, подвешенного шарнирно за один конец. На какой угол отклонится в результате соударения стержень? Масса стержня 240 г , длина 40 см .

Ответ: $\alpha = 0,93 \text{ рад} = 53^\circ$.

3. КПД тепловой машины, работающей по циклу 1-2-3-1 равен η_0 (см. рисунок). Найти КПД η тепловой машины, работающей по циклу 1-3-4-1.

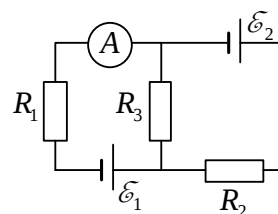
Ответ: $\eta = \frac{\eta_0}{1 - \eta_0}$.



4. Электрическое поле создается бесконечно длинной заряженной нитью с линейной плотностью $\tau = -2 \text{ нКл/см}$. Какую скорость приобретет электрон, удалившись под действием поля вдоль линии напряженности с расстояния $r_1 = 1 \text{ см}$ до $r_2 = 2 \text{ см}$?

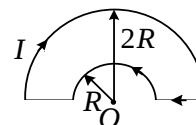
Ответ: 3 Мм/с .

5. Батареи имеют ЭДС 110 В и 220 В , сопротивления $R_1 = R_2 = 100 \text{ Ом}$, $R_3 = 500 \text{ Ом}$ (см. рис.). Найти показание амперметра. Ответ: $0,4 \text{ А}$.



6. По проводнику, изогнутому как показано на рисунке течет ток I . Запишите выражение для модуля магнитной индукции в точке O .

Ответ: $\frac{\mu_0 I}{8R}$



7. Ток в колебательном контуре зависит от времени как $I = I_m \sin \omega_0 t$, где $I_m = 90 \text{ мА}$, $\omega_0 = 4,5 \cdot 10^3 \text{ с}^{-1}$. Емкость конденсатора $C = 0,50 \text{ мкФ}$. Найти индуктивность контура и напряжение на конденсаторе в момент $t = 0$.

Ответ: $L = 1 \text{ мГн}$, $U_m = 0,4 \text{ В}$.

8. Монохроматическое излучение с длиной волны, равной 500 нм , падает нормально на плоскую зеркальную поверхность и давит на нее с силой 10 нН . Определите число фотонов, ежесекундно падающих на эту поверхность.

Ответ: $3,8 \cdot 10^{18}$.

9. Определить скорость электронов, бомбардирующих антикатод рентгеновской трубки, если коротковолновая граница сплошного рентгеновского спектра равна 1 нм .

Ответ: 20 Мм/с .

10. Электрон находится в одномерном потенциальном ящике шириной 1 нм в основном состоянии. Определите вероятность обнаружить электрон в крайней четверти ящика.

Ответ: 9% .

7.2.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1 семестр

1. Физика, общая структура и задачи курса
2. Механическое движение. Система отсчета. Материальная точка. Линейная скорость и ускорение. Линейное перемещение.
3. Динамика поступательного движения материальной точки. Закон сохранения импульса
4. Закон сохранения момента импульса.
5. Механический принцип относительности Галилея
6. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии
7. Абсолютно упругий удар
8. Абсолютно неупругий удар
9. Кинематика вращательного движения, угловая скорость, ускорение
10. Момент инерции точки, твердого тела. Теорема Штейнера.
11. Кинетическая энергия вращения
12. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела
13. Момент импульса и закон его сохранения при вращательном движении
14. Сопоставление основных величин и уравнений при вращательном и поступательном движении
15. Гармонические колебания и их характеристики
16. Свободные колебания
17. Сложение одинаково направленных колебаний
18. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний.
19. Затухающие колебания
20. Вынужденные колебания.
21. Резонанс.
22. Поверхностное натяжение
23. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
24. Уравнения неразрывности жидкости. Уравнения Бернулли.
25. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение.
26. Методы определения вязкости.
27. Опытные законы идеального газа (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля)
28. Уравнение Клайперона-Менделеева.
29. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов
30. Распределение молекул по скоростям
31. Барометрическая формула. Распределение Больцмана
32. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Первое начало термодинамики
33. Теплоемкость вещества
34. Первое начало термодинамики и применение его к изопроцессам.
35. Адиабатический процесс.
36. Обратимые и необратимые процессы.
37. Энтропия. Второе начало термодинамики.
38. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД

2 семестр

1. Напряженность электростатического поля
2. Принцип суперпозиции. Поле диполя
3. Теорема Гаусса для электрического поля
4. Поле бесконечной однороднозаряженной плоскости, бесконечного заряженного цилиндра
5. Поле равномерно заряженной сферической поверхности, объемно заряженного шара
6. Работа сил электростатического поля

7. Потенциал электростатического поля
8. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом
9. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков
10. Напряженность поля в диэлектриках
11. Постоянный электрический ток. Сторонние силы.
12. Закон Ома в дифференциальной и интегральной форме для однородного участка цепи
13. Закон Ома в дифференциальной и интегральной форме для неоднородного участка цепи.
14. Разветвленные цепи, правила Кирхгофа. Мощность тока.
15. Закон Джоуля -Ленца.
16. Магнитное поле. Магнитная индукция.
17. Сила Лоренца.
18. Закон Био-Савара-Лапласа
19. Магнитное поле прямого тока
20. Магнитное поле кругового витка с током.
21. Закон Ампера.
22. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Поле соленоида.
23. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
24. Контур с током в магнитном поле.
25. Намагниченность. Напряженность магнитного поля..
26. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции.
27. Ток смещения.
28. Уравнения Максвелла.
29. Волновое уравнение электромагнитной волны.
30. Интерференция световых волн. Принцип суперпозиции волн.
31. Временная и пространственная когерентность.
32. Интерференция света при отражении от тонких пластин.
33. Принцип Гюйгенса- Френеля. Зоны Френеля.
34. Дифракция Френеля от круглого отверстия, от круглого диска.
35. Естественный и поляризованный свет.
36. Поляризация при отражении и преломлении.
37. Двойное лучепреломление.

3 семестр

1. Тепловое излучение Закон Кирхгофа
2. Закон Стефана-Больцмана, законы Вина
3. Формула Релея-Джинса, Формула Планка
4. Фотоэффект
5. Гипотеза де Бройля Принцип неопределенностей Гейзенберга
6. Квантомеханическое описание движения микрочастиц.
7. Волновая функция и ее статистический смысл
8. Уравнение Шредингера
9. Опыты Эйнштейна и де Хааза, Барнетта. Спин электрона.
10. Модель атома Томпсона
11. Опыты по рассеиванию α -частиц, Ядерная модель атома.
12. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герцена.
13. Элементарная боровская теория водородного атома.
14. Атом водорода
15. Квантовые числа.
16. Спектр. Принцип Паули.
17. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Таблица Менделеева

18. Виды взаимодействия и классы элементарных частиц.
19. Частицы и античастицы
21. Радиоактивность.
22. Масса и энергия связи.
23. Ядерные силы
24. Ядерные реакции
25. Энергетические зоны в металлах.
26. Металлы, полупроводники, диэлектрики.
27. Электропроводность металлов.
28. Собственные полупроводники, электропроводность собственных полупроводников.
29. Примесные полупроводники и их электропроводность.
30. Полупроводниковые диоды и триоды, р-п- переход.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Приведена в п. 7.1.2.

7.2.7. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела	ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
2.	Динамика.	ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
3.	Механические колебания	ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
4.	Физические основы механики	ОПК-1	Контрольная работа
5.	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
6.	Электростатика	ОПК-1	Тест

			Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
7.	Электромагнетизм	ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
8.	Электромагнитные колебания и волны. Волновая оптика	ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
9.	Квантовая оптика	ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос
10.	Квантовая механика	ОПК-1	Тест Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа
11.	Физика атома и атомного ядра	ОПК-1	Контрольные задания для защиты лабораторных работ Устный опрос Контрольная работа

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование (по теме или итоговое) осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования (в семестре), либо с использованием тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 60 минут. Затем осуществляется проверка теста (автоматически программой) или экзаменатором и выставляется оценка согласно критериям. Тесты содержат задачи, как базового уровня сложности, так и повышенного.

К каждой лабораторной работе предложены пять вариантов по пять заданий, содержащих один теоретический вопрос и несколько качественных задач по теме лабораторной работы. Задания выполняются студентом дома. На занятии ведется устный опрос по решенным вариантам.

Контрольные работы содержат до 5 задач. Контрольная работа может быть предложена в качестве домашней работы по индивидуальным вариантам.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид издания, год	Обеспе- ченность
8.1.1. Основная литература				
1	Трофимова Т.И.	Курс физики, т. 1	2007, печатн.	0,6
2	Савельев И.В.	Курс физики: т. 1-5	2007, печатн.	0,6
3	Савельев И.В.	Курс физики: т. 1—5 http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_65=918	электр.	1
4	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике	2009, печатн.	0,6
5	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике	2009, печатн.	0,6
8.1.2. Дополнительная литература				
1	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Щетинин А.А.	Физические основы механики	2010 г, печатн.	0,1
2	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Тураева Т.Л. Антипов С.А.	Методика решения задач по физике в техниче- ском вузе. Ч.1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика (учеб. посо- бие)	2016 г. Элект.	1
3	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н.	Квантовая физика. Квантовая механика. Основы квантовой статистики и физики твердого тела.	2007 г, печатн.	0,1
8.1.3 Методические разработки				
1	Москаленко А.Г., Сафонов И.А., Матовых Н.В.	Методические указания к лабораторным ра- ботам по механике	№ 243-2010 печатн.	0,1
2	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Матовых Н.В. и др.	Методические указания к лабораторным ра- ботам по молекулярной физике и термоди- намике	№ 31-2014 печатн.	0,1
3	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Матовых Н.В. и др.	Методические указания к лабораторным ра- ботам по электричеству	№ 139-2013 Электр*	1
4	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Матовых Н.В. и др.	Методические указания к лабораторным ра- ботам по электромагнетизму	№ 128-2014 Электр*	1
5	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Татьянина Е.П.	Методические указания к лабораторным ра- ботам по волновой оптике	№ 123-2014 печатн.	0,1
6	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Контрольные задания для зачета по лабора- торным работам «Механика. Молекулярная физика и термодинамика»	№ 389-2010 печатн.	0,1

7	А.Г. Москаленко, М.Н. Гаршина,	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Электричество. Магнетизм. Волновая оптика»	№ 235-2011 Электр*	1
8	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Методические указания к решению задач по кинематике, динамике, законам сохранения	№ 29-2014 Электр*	1
9	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Методические указания к решению задач по колебаниям	№ 101-2008, печатн.	0,1
10	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Методические указания к решению задач по молекулярной физике и термодинамике	№ 50-2009 печатн.	0,1
11	Москаленко А.Г., Матовых Н.В., Гаршина М.Н.	Методические указания к решению задач по электростатике и постоянному току	№ 171-2007, печатн.	0,1
12	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Методические указания к решению задач по электромагнетизму	№ 170-2007, печатн.	0,1
13	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Методические указания к решению задач по волновой оптике	№ 218-2008, печатн.	0,1
14	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Гаршина М.Н.	Методические указания для самостоятельной работы и тестирования знаний по ядерной физике и элементарным частицам	№ 63-2013 Электр*	1
15	Москаленко А.Г., Тураева Т.Л., Татьянина Е.П.	Фонд оценочных средств по физике. Механика. Молекулярная физика и Термодинамика.	№ 45-2014 Электр*	1
16	Татьянина Е.П., Москаленко А.Г., Тураева Т.Л.	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм»	№ 38-2015 Электр*	1
17	Москаленко А.Г., Гаршина М.Н., Татьянина Е.П.	Контрольные задания для зачета по лабораторным работам «Квантовая физика. Физика атомов и ядер. Физика полупроводников»	№ 48-2015 Электр*	1
18	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Гаршина М.Н., Матовых Н.В.	Методические указания к лабораторным работам по теме «Механические колебания и волны»	№153-2016 Электр*	1
19	Москаленко А.Г., Татьянина Е.П., Гаршина М.Н.	Методические указания к решению задач по теме «Механические колебания и волны»	№153-2016 Электр*	1
*(МУ в электронном виде см. ЭБС ВГТУ)				

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Автоматизированная обработка результатов измерений в лаборатории механики
2. Исследование колебаний пружинного маятника

3. Исследование колебаний физического маятника
4. Исследование электростатического поля точечных зарядов
5. Дифракция микрочастиц на щели
6. Прохождение микрочастиц сквозь потенциальный барьер
7. Автоматизированный коллоквиум по разделам физики.
8. При реализации образовательных программ в части дисциплины «Физика» используется ОС Windows и офисный пакет приложений MS Office

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.
2. Учебная лаборатория “Механика и молекулярная физика”.
3. Учебная лаборатория “Электромагнетизм. Волновая оптика”.
4. Учебная лаборатория “Физика твердого тела. Атомная физика”.
5. Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.
6. Натурные лекционные демонстрации согласно каталогу

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Физике» читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения задач. Занятия проводятся путем решения конкретных примеров задач в аудитории. Рассматриваются основные типы задач и методики их решений.

Лабораторные работы направлены на приобретение навыков проведения физического эксперимента, обработки результатов, оценки погрешности измерений. На занятиях лабораторного практикума идет практически индивидуальная работа с каждым студентом. Студенты получают экспериментальные подтверждения изучаемых физических законов. Обсуждаются и анализируются полученные результаты. В ряде случаев проводятся исследования физических явлений с использованием компьютерного моделирования. Перед выполнением работы проверяется готовность студента к ее выполнению, а после оформления работы проводится ее защита.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины осуществляется с помощью тестов, контрольных работ, устной беседы и итогового теста на экзамене.

Освоение дисциплины оценивается на зачете или экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесе- ния измене- ний	Подпись заведующего кафедрой, ответствен- ной за реализацию ОПОП