

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско -  
Российского университета

М.Е. Лустенков

(подпись)

« 06 » 06 2014 г.

Регистрационный № УД- 15/152113 /р

**ФИЗИКА**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Направление подготовки:** 15.03.01 (150700) Машиностроение

**Профиль подготовки:** Оборудование и технология сварочного производства

**Квалификация (степень):** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1, 2
Семестр	2, 3, 4
Лекции	48
Практические занятия	102
Лабораторные занятия	52
Экзамен	2, 3, 4
Аудиторная (контактная) работа,	202
Контролируемая самостоятельная работа	230
Всего часов / зачетных единиц	432/12

Кафедра - разработчик программы: «Физика»

(название кафедры)

Составитель: А.И. Ляпин, канд. физ. – матем. наук, доцент

(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

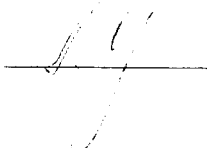
Могилев, 2014

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 150700 «Машиностроение» № 538, утвержденным 09.11.2009 г., учебным планом рег. № 150-700/62-1, утвержденным 28.04.2011 г. с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки «Машиностроение».

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой Физика  
(название кафедры)

« 06 » 05 2014 г., протокол № 7.


Зав. кафедрой «Физика»  
(подпись)

  
А. В. Хомченко

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета


«25» июня 2014 г., протокол № 7.

Зам. председателя Президиума  
научно-методического совета

  
А. Д. Бужинский  
(подпись)

Рабочая программа согласована:


Зав. кафедрой  
«Оборудование и технология сварочного производства»  
(название выпускающей кафедры)

  
В. П. Куликов  
(подпись)

Зав. справочно-библиографическим  
отделом

  
Л. А. Астекалова  
(подпись)

Начальник учебно-методического  
отдела

  
О. Е. Печковская  
(подпись)

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1. Цель учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в обеспечении будущего инженера основой его теоретической и практической подготовки в различных областях физической науки, позволяющей ориентироваться в потоке научно-технической информации и результативно применять ее в своей практической работе.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен

### знать:

- методы физического исследования;
- основные физические явления и законы физики;
- основы классической и квантовой механики;
- основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики;
- явления переноса в газах, жидкостях и твердых телах;
- законы движения и взаимодействия зарядов и основные свойства создаваемых ими электрических и магнитных полей в разных средах;
- основы геометрической, волновой и квантовой оптики;
- основы физики твердого тела и строения вещества;
- методы обработки результатов и единицы измерений;

### уметь:

- применять физические явления и эффекты при проектировании технологических процессов в сварочном производстве;

### владеть:

- навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений;
- навыками использования условных обозначений и размерностей единиц физических величин;
- навыками использования основных измерительных приборов.

## 1.3. Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Физика входит в состав блока естественнонаучных и математических дисциплин, базовая часть. Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- математика (аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, векторная алгебра, теория вероятностей).

Результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-9	Целенаправленное применение базовых знаний в области физики в профессиональной деятельности
ОК-10	Умение использовать основные законы физики в профессиональной деятельности, применять методы экспериментального исследования





2.2. Наименование тем лекционных и лабораторных занятий, объем в часах.

№ семестра	№ недели	Лекции		Лабораторные занятия		Практические		Самостоятельная работа
		Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы	Тема	Часы	
<b>Модуль 1</b>								
1	1	<b>Тема 1</b> Введение. Элементы кинематики материальной точки. Предмет физики. Представления о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической физики. Основные теории в физике и границы их применимости. Скорость и ускорения точки как производственные радиус-вектора по времени. Нормальное и тангенциальное ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Уравнения различных видов движения.	2	№1 Изучение неравномерного движения.	2	№1 Элементы кинематики поступательного движения точки.	2	2
	2					№2 Элементы кинематики вращательного движения точки.	2	2
	3	<b>Тема 2.</b> Основы динамики поступательного движения. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона и понятие инерциальной системы отсчета. Второй закон Ньютона, как уравнение движения материальной точки и механической системы. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы и ее связь с работой сил, приложенных к системе. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле и ее связь с силой, действующей на материальную точку. Закон сохранения энергии в механике. Общезначительный закон сохранения энергии.	2	№2 Изучение консервативной механической системы	2	№3 Законы Ньютона. Закон сохранения импульса.	2	2
4						№4 Работа. Кинетическая энергия. Закон сохранения	2	2

№ семестра	№ недели	Лекции		Лабораторные занятия		Практические		Самостоятельная работа
		Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы	Тема	Часы	
	5	<b>Тема 3</b> Основы динамики вращения. Момент силы и момент импульса материальной точки. Момент инерции материальной точки и механической системы. Момент инерции тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращения относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства. Работа при вращении. Кинетическая энергия вращающегося тела.	2	<b>№3</b> Изучение закона динамики вращательного движения на примере Обербека	2	<b>№5</b> Моменты силы, импульса и инерции системы. Теорема Штейнера. Закон динамики вращения.	2	2
	6					<b>№6</b> Работа и энергия при вращении. Законы сохранения момента импульса	2	2
	7	<b>Тема 4.</b> Основы релятивистской механики. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Классический закон сложения скоростей. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистские масса и импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистское выражение для энергии. Взаимосвязь массы и энергии.	2	<b>№4</b> Определение момента инерции ротора электродвигателя	2	<b>№7</b> Элементы релятивистской кинематики.	2	2
	8					<b>№8</b> Элементы релятивистской динамики	2	7
<b>Модуль 2</b>								
2	9	<b>Тема 5</b> Основы молекулярно-кинетической теории. Равновесное состояние. Уравнение состояния. Уравнение МКТ для давления идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы. Внутренняя энергия. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоемкости. Недостаточность классической теории теплоемко-	2	<b>№5</b> Определение длины свободного пробега молекул газа	2	<b>№9</b> Уравнения сост. идеального газа и МКТ.	2	2

№ семестра	№ лекции	Лекции		Лабораторные занятия		Практические		Самостоятельная работа
		Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы	Тема	Часы	
	10	стей и понятие о квантовой теории.				№10 Внутренняя энергия ид газа. Теплоемкость.	2	2
	11	<b>Тема 6.</b> Элементы классической статистики. Явления переноса Принцип детального равновесия. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям их теплового движения. Средние скорости теплового движения частиц. Газ в потенциальном поле. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Вакуум. Явления переноса в термодинамически неравновесной системе. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения.	2	№6 Определение отношения теплоемкостей газа $C_p$ и $C_v$	2	№11 Элементы классической статистики. Распределения Максвелла и Больцмана.	2	2
	12					№12 Число столкновений молекул и длина свободного пробега. Явления переноса.	2	2
	13	<b>Тема 7.</b> Основы термодинамики. Первое начало. Термодинамический метод исследования. Равновесные состояния и процессы. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Изопроцессы и адиабатический процесс. Работа в термодинамике. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам и адиабатному процессу. Зависимость теплоемкости от вида процесса. Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД.	2	№7 Изучение теплопроводности твердых тел	2	№13 Работа в термодинамике.	2	2
	14					№14 Первое начало термодинамики.	2	2
	15	<b>Тема 8.</b> Второе начало термодинамики. Энтропия. Второе начало термодинамики. Энтропия. Принцип возрастания энтропии Термодинамики.	2	№8 Изучение межмолекуляр-	2	№15 Зависимость теплоемкости от	2	2



№ бло-ка	№ неде-ли	Лекции		Лабораторные занятия		Практические		Само-стоя-тельная работа
		Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы	Тема	Часы	
		Тема. Основные вопросы		Тема. Основные вопросы		Тема. Основные вопросы		
	16	Тема. Основные вопросы		Тема. Основные вопросы		Тема. Основные вопросы		
	17	Тема. Основные вопросы		Тема. Основные вопросы		Тема. Основные вопросы		
		Подготовка к экзамену						
		<b>Итого за семестр</b>		<b>16</b>		<b>18</b>		<b>36</b>
								<b>76</b>

### 3-й семестр

№ блока	№ недели	Лекции		Лабораторные занятия		Практические		Само-стоя-тельная работа
		Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы	Тема	Часы	
		Тема. Основные вопросы						
		Тема. Основные вопросы						
<b>Модуль 1</b>								
1	1	Тема 9. Электро статическое поле в вакууме и веществе. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Работа перемещения эл-го заряда в электрическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Напряженность как градиент потенциала. Принцип суперпозиции эл. полей. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме и веществе.	2	Тема. Основные вопросы	2	Тема. Основные вопросы	2	2

№ блока	№ недели	Лекции		Лабораторные занятия		Практические		Самостоятельная работа
		Часы	Тема	Часы	Тема	Часы	Тема	
			Тема. Основные вопросы					
			Проводника в электрическом поле. Электростатическая защита. Емкость. Конденсаторы. Энергия заряженных уединенного проводника, конденсатора и системы проводников. Энергия электростатического поля.		температуры		Остроградского-Гаусса для эл. стат. поля.	
2							№19 Электроемкость. Конденсаторы. Энергия эл. поля.	2
3			Тема 10 Законы постоянного тока. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Плотность тока по КЭТ. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Правила Кирхгофа для электрических цепей. Границы применимости закона Ома. Электрический ток в газе, ВАХ газового разряда.	2	№11 Опр. емкости конденсаторов с помощью эл. статического вольтметра.	2	№20 Классич. электрон. теория. Закон Ома в дифф. форме.	2
4							№21 Закон Ома в интегральной форме	2
5			Тема 11 Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле, магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на проводник с током, закон Ампера. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.	2	№12 Измерение ЭДС методом компенсации	2	№22 Закон Б-С-Л. 3-н Ампера.	2
6							№23 3-н полн. тока для магнитного поля. Сила Лоренца.	2
7			Тема 12. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Явление электро-	2	№13 Экспериментальная проверка зако-	2	№24 Магнитный поток. Работа в магнитном поле.	2

№ блока	Лекции			Лабораторные занятия		Практические		Самостоятельная работа
	№ недели	Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы	Тема	Часы	
		магнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Поток сцепленный с контуром. Индуктивность. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.		на Б-С-Л		№25 Закон эл. магнитной индукции. Самоиндукция.	2	2
8								
<b>Модуль 2</b>								
		<b>Тема 13.</b> Магнитное поле в веществе. Основы теории Максвелла. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетика. Основная кривая намагничивания ферромагнетика. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Закон полного тока для магнитного поля. Уравнения Максвелла в интегральной форме для э/м поля.	2	№14 Определение уд. заряд эл-на методом магнетрона	2	№26 3-н полного тока для магнитного поля в веществе. Ферромагнетика.	2	2
10						№27 3-н полного тока по Максвеллу. Ур-я Максвелла	2	2
		<b>Тема 14.</b> Гармонические колебания и их сложение. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, период, круговая частота и фаза гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Энергия гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты, условия усиления и ослабления. Биения. Уравнение биений и его анализ.	2	№15 Определение коэффициента самоиндукции катушки и емкости конденсатора	2	№28 Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Энергия колебаний.	2	5
12						№29 Сложение гармонических колебаний.	2	2

№ блока	№ недели	Лекции		Лабораторные занятия		Практические		Самостоятельная работа
		Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы	Тема	Часы	
	13	<b>Тема 15</b> Затухающие и вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Коэффициент затухания. Амплитуда и частота затухающих колебаний. Логарифмический декремент. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Слу-чай резонанса при механических и электромагнитных колебаниях. Резо-нансные кривые. Резонансная частота.	2	№16 Опре-деление точки Кюри ферро-магнитных материалов	2	№30 Затухающие колебания	2	2
	14					№31 Вынужден-ные колебания	2	2
	15	<b>Тема 16.</b> Волновые процессы. Синусоидальная (гармоническая) волна. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Энергия волны. Когерентность. Интерференция гармонических волн. Условия усиления и ослабления. Стоячая волна. Уравнение стоячей волны и его анализ. Основные свойства электромагнитных волн.	2	№17 Изучение резонанса напряжений	2	№32 Гармониче-ская волна и ее ха-рактеристики. Энергия волны	2	2
	16					№33 Интерферен-ция механических волн	2	2
	17			№18 Изучение затухающих электрических колебаний	2	№34 Стоячая вол-на. Свойства элек-тромагнитных волн	2	2
		<b>Подготовка к экзамену</b>						<b>36</b>
		<b>Итого за семестр</b>						<b>76</b>

**4-й семестр**

№	№	Лекции		Лабораторные занятия		Практические		Самостоятельная работа
		Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы	Тема	Часы	
		<b>Модуль 1</b>						
	1	Тема 17 Интерференция и дифракция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерферометры. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракция на пространный решетке. Формула Вульфа-Брегга.	2	№19 Определение длины волны света с помощью интерферометра. Майкельсона	2	№35 Интерференция света	2	2
	2				№36 Дифракция света.	2	2	
	3	Тема 18 . Дисперсия и поляризация света. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Понятие об электронной теории дисперсии света. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса.	2	№20 Экспериментальная проверка закона Малюса	2	№37 Дисперсия света.	2	2
	4				№38 Поляризация света.	2	2	
	5	Тема 19. Корпускулярно-волновой дуализм свойств излучения. Законы теплового излучения. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Масса и импульс фотона. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Давление света.	2	№21 Изучение внешнего фотоэффекта	2	№39 Законы теплового излучения	2	2
	6				№40 Фотоэффект. Давление света.	2	6	
	7	Тема 20. Элементы квантовой механики. Формула де-Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Примеры решения уравнения Шредингера. Квантование энергии и импульса частицы. Атом водорода: главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число.	2	№22 Изучение закона Стефана-Больцмана	2	№41 Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей	2	2

№	№	Лекции		Лабораторные занятия		Практические		Самостоятельная работа	
		Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы	Тема	Часы		
		Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.				№42 Уравнение Шредингера. Принцип Паули.	2	2	
	8								
<b>Модуль 2</b>									
	9	<b>Тема 21.</b> Элементы квантовой статистики Бозе-Эйнштейна. Элементарная ячейка. Фазовое пространство. Понятие о вырожденности квант.-мех. системы. Понятие о статистике Бозе-Эйнштейна. Фононы. Фононный газ. Теплоемкость кристаллической решетки. Сверхпроводимость. Магнитные свойства сверхпроводника.	2	№23 Определение длины волны лазерного излучения	2	№43 Статистика Бозе-Эйнштейна. Распределение фононов по энергиям.	2	2	
	10					№44. Теплоемкость кристаллической решетки.	2	6	
	11	<b>Тема 22.</b> Элементы квантовой статистики Ферми-Дирака. Электронный Ферми-газ в металлах. Понятие о квантовой статистике Ферми-Дирака. Распределение электронов проводимости в металле по энергиям при абсолютном нуле температуры. Уровень и энергия Ферми.	2	№24 Определение ширины запрещенной зоны фотометрическим методом		№45 Статистика Ферми-Дирака	2	2	
	12					№46 Собственная проводимость п/п.	2	2	
	13	<b>Тема 23.</b> Основы зонной теории. Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Электронный и дырочный полупроводники. Контакт электронного и дырочного полупроводников, р-п-переход и его вольт-амперная характеристика.	2	№25 Изучение ВАХ полупроводникового диода	2	№47 Примесная проводимость п/п	2	2	
	14					№48 Состав атомного ядра. Энерг.	2	2	

№	№ недели	Лекции		Лабораторные занятия		Практические		Самостоятельная работа
		Тема. Основные вопросы	Часы	Тема	Часы	Тема	Часы	
	15	<b>Тема 24.</b> Элементы физики атомного ядра. Заряд, размер и масса атомного ядра. Состав ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Реакции деления ядра. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике.	2	№26 Изучение взаимодействия с $\gamma$ -излучением вещества	2	Тема гия связи ат. ядра №49 Закон рад. активн. распада	2	2
	16					№50 Ядерные реакции	2	2
	17					№51 Заключительное занятие	2	2
		Подготовка к экзамену		16	16		34	36
		<b>Итого за семестр</b>						<b>78</b>

Итоговая оценка определяется как сумма текущего и итогового рейтинга-контроля и соответствует баллам по пятибалльной системе:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы: №№ 1–3, 6, 9–10, 12, 16, 18, 23	Пр. р. №№ 1–6, 9, 10, 12–16, 18–38, 40, 42–51	Л.р. №№ 1–16, 19–26	158
2	Мультимедиа	Темы: №№ 13, 17, 24			6
3	Проблемные / проблемно-ориентированные	Темы: 4, 5, 7, 8, 11, 19 – 22	Пр. р. №№ 7, 8, 17, 39, 41		28
4	С использованием ЭВМ	Темы: 14	Пр.р. № 11	Л.р. №№ 17, 18	8
5	Виртуальные	Темы 15			2
	<b>ИТОГО</b>	<b>48</b>	<b>102</b>	<b>52</b>	<b>202</b>

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к рейтингам/зачету / экзамену	1
2	Экзаменационные билеты	3
3	Задания для практических занятий	20
4	Задания для контрольных работ	20
5	Задания для подготовки к тестированию	30

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<b>ОК-9:</b> целенаправленное применение базовых знаний в области физики в профессиональной деятельности			
1	Пороговый уровень	Обнаруживает знания основного учебного материала в объеме необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, умение справляться с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, под руководством преподавателя.	Знает основные законы, принципы и постулаты классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, волновой и квантовой оптики, квантовой механики и квантовой статистики, зонной теории и физики атомного ядра. Умеет решать типовые задачи



			по известным алгоритмам под руководством преподавателя. Владеет навыками использования основных измерительных приборов.
2	Продвинутый уровень	Обнаруживает полное знание учебного материала, способности успешно выполнять предусмотренные в программе практические задания и самостоятельно пополнять полученные знания в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.	Знает и понимает физическую сущность физических явлений и закономерностей, законов и теорий, дает правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения. Затрудняется применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, С трудом устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов. Владеет навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений.
3	Высокий уровень	Обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания и знание как основной, так и дополнительной литературы, рекомендованной программой.	Знает и понимает физическую сущность физических явлений и закономерностей, законов и теорий, дает правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения. Умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, правильно выполнить чертежи, схемы и графики, может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при

			изучении других предметов. Владеет навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений.
<b>ОК-10:</b> умение использовать основные законы физики в профессиональной деятельности, применять методы экспериментального исследования.			
	Пороговый уровень	Студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, делает ошибки общего характера.	Знает основные законы, принципы и постулаты классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, волновой и квантовой оптики, квантовой механики и квантовой статистики, зонной теории и физики атомного ядра. Умеет решать типовые задачи по известным алгоритмам под руководством преподавателя. Владеет навыками использования основных измерительных приборов.
	Продвинутый уровень	Студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает чётко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.	Знает и понимает физическую сущность физических явлений и закономерностей, законов и теорий, даёт правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения. Затрудняется применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, С трудом устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов. Владеет навыками проведения экспериментальных исследований различных

			физических явлений.
	Высокий уровень	Студент понимает пройденный материал, отвечает чётко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, даёт развернутый ответ на поставленный вопрос и отвечает на дополнительные вопросы.	Знает и понимает физическую сущность физических явлений и закономерностей, законов и теорий, даёт правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения. Умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, правильно выполнить чертежи, схемы и графики, может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов. Владеет навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОК-9:</b> целенаправленное применение базовых знаний в области физики в профессиональной деятельности.	
Знает основные законы, принципы и постулаты классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, волновой и квантовой оптики, квантовой механики и квантовой статистики, зонной теории и физики атомного ядра.	Вопросы к самостоятельной подготовке к рейтингам /экзаменам по темам 1-24
Умеет решать типовые задачи по известным алгоритмам под руководством преподавателя.	Задания для практических занятий 1-51 Задания для контрольных работ по практическим занятиям 1-51.
Владеет навыками использования основных измерительных приборов.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-26
Знает и понимает физическую сущность физических явлений и закономерностей, законов и теорий, даёт правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.	Вопросы к самостоятельной подготовке к рейтингам /экзаменам по темам 1-24
Владеет навыками проведения эксперимен-	Вопросы к самостоятельной подготовке к ла-

тальных исследований различных физических явлений.	бораторным работам 1-26
Умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий	Задания для контрольных работ по практическим занятиям 1-51
Может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.	Задания для контрольных работ по практическим занятиям 1-51.
Умеет правильно выполнить чертежи, схемы и графики.	Требования к отчету по лабораторным работам 1-26
<b>ОК-10:</b> умение использовать основные законы физики в профессиональной деятельности, применять методы экспериментального исследования	
Знает основные законы, принципы и постулаты классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, волновой и квантовой оптики, квантовой механики и квантовой статистики, зонной теории и физики атомного ядра.	Вопросы к самостоятельной подготовке к рейтингам /экзаменам по темам 1-24
Умеет решать типовые задачи по известным алгоритмам под руководством преподавателя.	Задания для практических занятий 1-51 Задания для контрольных работ по практическим занятиям 1-51.
Владеет навыками использования основных измерительных приборов.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-26
Знает и понимает физическую сущность физических явлений и закономерностей, законов и теорий, дает правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.	Вопросы к самостоятельной подготовке к рейтингам /экзаменам по темам 1-24
Владеет навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-26
Умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий	Задания для контрольных работ по практическим занятиям 1-51
Может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.	Задания для контрольных работ по практическим занятиям 1-51.
Умеет правильно выполнить чертежи, схемы и графики.	Требования к отчету по лабораторным работам 1-26

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Оценка «отлично» ставится в следующем случае:

- лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- учащийся самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ погрешностей.

**Оценка «хорошо»** ставится в следующем случае:

– выполнение лабораторной работы удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но учащийся допустил недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится в следующем случае:

– результат выполненной части лабораторной работы таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка «не удовлетворительно»** ставится в следующем случае:

– результаты выполнения лабораторной работы не позволяют сделать правильный вывод, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

#### **Примечания.**

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требований техники безопасности при проведении эксперимента.

В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный подход к выполнению работы, но в отчете содержатся недостатки, оценка за выполнение работы, по усмотрению учителя, может быть повышена по сравнению с указанными нормами.

#### **5.4 Критерии оценки практических работ**

**Оценка «отлично»** ставится в следующем случае:

– работа выполнена полностью;  
– сделан перевод единиц всех физических величин в «СИ», все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, сделана проверка размерности расчетной формулы, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ;

– на качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком в определенной логической последовательности, учащийся приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации;

– учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.

**Оценка «хорошо»** ставится в следующем случае:

– работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки;

– ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач;

– учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится в следующем случае:

– работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее 2/3 от общего объема), но допущены существенные неточности;

– учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей;

– умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.

**Оценка «не удовлетворительно»** ставится в следующем случае:

- работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее 2/3 от общего объема задания);
- учащийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.

### **5.5 Критерии оценки экзамена**

**Оценка «отлично»** ставится в следующем случае:

- ответ полный, самостоятельный, правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности;
- учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теории, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- учащийся умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, знает основные понятия и умеет оперировать ими при решении задач, правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов; показывает знание основной и дополнительной литературы, рекомендуемой учебной программой;
- владеет знаниями и умениями в объеме 87% – 100% от требований программы.

**Оценка «хорошо»** ставится в следующем случае:

- ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятии, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы;
- учащийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, и применении знаний в новой ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов; показывает знание основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- объем знаний и умений учащегося составляют 65–86% от требований программы;

**Оценка «удовлетворительно»** ставится в следующем случае:

- большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку «отлично», но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и задач, требующих преобразования формул;
- учащийся владеет знаниями и умениями в объеме не менее 51% содержания, соответствующего программным требованиям.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится в следующем случае:

- ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, решать количественные и качественные задачи;
- учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы;
- учащийся не владеет знаниями в объеме требований на оценку «удовлетворительно».

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к промежуточному контролю;
- подготовка к промежуточной аттестации.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие для втузов / Т.И. Трофимова – М.: Изд. «Академия», 2007.– 560с.	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для инж-технич. спец-тей вузов	73
2	Детлаф А.А, Яворский Б.М. Курс физики. – М.: Высшая школа. 2001. – 718с.	Рекомендовано Мин-вом образования РФ в кач-ве УП для втузов	12
3	Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения. Учебное пособие для втузов/Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов.– М.: Изд. «Академия», 2004.–592с.	УМО по образованию в области мат. и инф. Мин-ва образования РФ в качестве УП для втузов	15
4	Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики.– М.: Изд. «Наука», 2003.– 328с.	Реком-но Мин-вом образ-я РФ в кач-ве УП для втузов	50

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие для втузов / Т.И. Трофимова – М.: Изд. «Высшая школа», 1997–2006.– 560с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	315
2	Детлаф А.А, Яворский Б.М. Курс физики: Учебное пособие для втузов / Детлаф А.А, Яворский Б.М. – М.: «Высшая школа». 1989. – 607с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	200
3	Астахов, А.В., Широков, Ю.М. Курс физики Т3. Квантовая физика. - М.: Наука, 1983.–360с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	155
4	Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. – М.: Высш. шк. 1981.– 430с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	219
5	Сена, Л.А. Единицы физических величин и их размерность. – М.: Наука, 1988.– 432 с.	Рекомендовано Мин-вом образования СССР в кач-ве УП для втузов	92

### 7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

<http://www.exponenta.ru/educat/systemat/systemat.asp>  
<http://window.edu.ru/>  
<http://library.bmstu.ru/BooksSearcher.aspx?SubjectCatalog=1>  
<http://www.runnet.ru/res/>  
[cdo.bru.by/ext/campus/pages/resources/courses](http://cdo.bru.by/ext/campus/pages/resources/courses)  
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана  
Санкт-Петербургский государственный университет  
Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики  
Южный федеральный университет

#### **7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам**

##### **7.4.1 Методические рекомендации**

1. Коваленко О.Е., Ляпин А.И., Пивоварова, Е.В., Хомченко А.В. Лабораторные работы по курсу физики. Механика. Ч 1. Методические указания. Могилев: 2012, (165 экз.)
2. Хомченко А.В., Манкевич, Н.С. Лабораторные работы по курсу физики. Механика. Ч 2. Методические указания. Могилев: 2013, (165 экз.)
3. Ляпин А.И., Терешко, И.В., Глущенко В.В., Гузовский В.Г. Лабораторные работы по физике. Молекулярная физика и термодинамика. Методические указания. Могилев: 2013, (115 экз.)
4. Коваленко О. Е., Ляпин А. И., Холмоеев В. Ф.. Лабораторные работы по физике. Электростатика и постоянный ток. Методические указания.- Могилев: 2012, (115экз.)
5. Ляпин, А.И., Хомченко А.В.,Пивоварова, Е.В. Методические указания к лабораторным работам для студентов дневной, заочной и дистанционной форм обучения. Магнитное поле. Могилев: 2012, (165 экз.)
6. Хомченко А.В., Ляпин, А.И., Глущенко В.В., Манкевич, Н.С. Колебания и волны. Методические указания к лабораторным работам для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. Методические указания. Могилев: 2012, (165 экз.)
7. Ляпин А. И., Пивоварова Е. В., Хомченко А. В, Шульга А. В. Лабораторные работы по физике. Оптика ч.1. Методические указания. Могилев: 2013, (110экз.)
8. Ляпин А. И., Коваленко О. Е., Хомченко А. В., Жолобова, Л.В., Лабораторные работы по физике. Оптика ч.2. Методические указания. Могилев: 2014, (312экз.)
9. Глущенко, В.В., Корнеев, А.А., Коваленко О. Е. Лабораторные работы по физике. Атомная и ядерная физика. Методические указания. Могилев: 2012, (112экз.)
10. Корнеев А. А., Холмоеев В. Ф., Манкевич Н. С. Механика. Основы молекулярной физики и термодинамики. Методические указания и задания к контрольным работам для студентов дневной формы обучения. Могилев: 2011 (50 экз).
11. Коваленко О.Е., Пивоварова Е.В., Шульга А.В. Электростатика. Магнетизм. Колебания и волны. Методические указания и задания к контрольным работам для студентов всех специальностей дневной формы обучения. – Могилев: БРУ. 2011 (99 экз).
12. Холмоеев В.Ф., Терешко И.В., Шульга А.В. Оптика. Основы физики твердого тела, элементы атомной и ядерной физики. Методические указания и задания к контрольным работам для студентов всех специальностей заочной формы обучения. – Могилев: БРУ. 2011 (165 экз).



#### 7.4.2 Плакаты

**Тема 6** Явления переноса. Диффузия газов. Динамическая вязкость жидкостей и газов. Вязкость газов. Диффузионно-конденсационный насос.

**Тема 7** Удельные газовые постоянные.

**Тема 11** Циклотрон. Схема бетатрона.

**Тема 24** Пути  $\alpha$  и  $\beta$ - частиц в камере Вильсона. Фото эмульсионный метод регистрации ионизирующих излучений. Пузырьковая камера. Радиоактивные ряды. Зависимость избытка массы и упаковочного коэффициента от массового числа. Энергия связи ядер.

**Тема 24** Радиоактивные превращения осколков, возникающих при делении ядра урана.

**Тема 24** Схема состава космического излучения.

#### 7.4.3 Демонстрации по лекционному курсу

**Тема 2** Упругое и неупругое взаимодействие тел.

**Тема 3** Закон сохранения момента импульса.

**Тема 7** Адиабатический процесс.

**Тема 9** Закон сохранения электрического заряда.

**Тема 10** Искровой разряд.

**Тема 12** Электромагнитная индукция.

**Тема 13** Точка Кюри ферромагнетика. Ток смещения.

**Тема 15** Колебание диссипативной системы.

**Тема 17** Дифракция на двумерной решетке.

**Тема 18** Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия.

**Тема 19** Закон смещения Вина.

#### 7.4.4 Мультимедийные лекции

**Тема 13** Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетизм.

**Тема 17** Интерференция света.

**Тема 24** Ядерный реактор.

#### 7.4.5 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

Microsoft Excel

Multisim

## 8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспортах лабораторий кафедры «Физика», рег. номер

ПУЛ – 103–303/2 – 14;

ПУЛ – 103–305/2 – 14;

ПУЛ – 103–310/2 – 14;

ПУЛ – 103–304/2 – 14.