

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор энергетического института  
к.т.н., проф.  А.В. Белоусов  
« 27 » октябре 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**физика**

направление подготовки (специальность):

**15.03.01 Машиностроение**

(шифр и наименование направления бакалавриата, магистра, специальности)

Направленность программы (профиль, специализация):

**15.03.01- 01 Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Энергетический институт

Кафедра физики

**Белгород – 2015**

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки специалистов 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «3» сентября 2015 г. № 957;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, по направлению подготовки специалистов 15.03.01 «Машиностроение», введенного в действие в 2015 году.

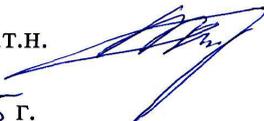
Составитель: ст. преподаватель



В.Н. Виноглядов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Технология машиностроения»:

Заведующий кафедрой: профессор, д.т.н.



Т.А. Дююн

« 11 » октябрь 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики:

Заведующий кафедрой: доцент, к.ф.-м.н.



А.В. Корнилов

« 11 » октябрь 2015 г., протокол № 2

Рабочая программа одобрена методической комиссией Энергетического института:

Председатель: доцент, к.т.н.



А.Н. Семернин

« 15 » 10 2015 г., протокол № 2

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
2	ОПК-1	<p>Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия курса общей физики;</li> <li>- основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения;</li> <li>- основные физические явления и законы.</li> <li>- законы окружающего мира и их взаимосвязи;</li> <li>- основные физические теории, позволяющие описать явления в природе, и пределы применимости этих теорий</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться приборами и оборудованием;</li> <li>- проводить физический эксперимент;</li> <li>- обрабатывать результаты физического эксперимента;</li> <li>- применять физико-математические методы для решения практических задач;</li> <li>- выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности;</li> <li>- применять физические закономерности в своей практической деятельности;</li> <li>- оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации;</li> <li>- применять положения фундаментальной науки для решения конкретных задач;</li> <li>- обосновывать свои взгляды адекватно современному уровню научных знаний.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также навыками обработки полученной информации;</li> <li>- навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений;</li> <li>- приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Алгебра (векторные пространства)
2	Геометрия (аналитическая геометрия)
3	Математический анализ
4	Теория вероятности и математическая статистика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Теоретическая механика
2	Сопротивление материалов
3	Гидравлика
4	Материаловедение
5	Электротехника и электроника

## 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **9** зач. единиц, **324** часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	324	144	180
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	136	68	68
лекции	68	34	34
лабораторные	34	17	17
практические	34	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	188	76	112
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задания	18	9	9
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	170	67	103
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		зачёт	экзамен

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объём

#### Курс 1. Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основы кинематики</b>					
	Основные понятия кинематики. Кинематические характеристики и уравнения поступательного и вращательного движения. Кинематика относительного и сложного движения	2	1	5	9
<b>2. Динамика материальной точки</b>					
	Масса и сила, их характеристики и свойства. Силы в природе. Законы Ньютона.	2	1		5
<b>3. Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.</b>					
	Механическая работа, мощность, виды механической энергии. К.П.Д. Связь работы и энергии. Импульс.	2	1	4	8
<b>4. Механика абсолютно твёрдого тела</b>					
	Основные понятия: центр масс, момент силы, момент импульса, момент инерции. Кинетическая энергия при вращательном движении. Работа момента сил. Теорема Кёнига. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса.	2	1		4
<b>5. Законы сохранения и изменения в механике</b>					
	Законы сохранения и изменения импульса. Законы сохранения и изменения момента импульса. Закон сохранения энергии. Законы сохранения и изменения полной механической энергии. Теорема о потенциальной и теорема о кинетической энергии. Закон движения центра масс.	2	1		4
<b>6. Основы механики жидкости</b>					
	Идеальная жидкость. Давление в неподвижных жидкостях и газах. Закон сообщающихся сосудов. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли. Движение тел в жидкости и газах: закон Ньютона для вязкого трения, формула Стокса.	2			3
<b>7. Основы специальной теории относительности (релятивистская механика)</b>					
	Постулаты теории относительности. Преобразования Галилея и Лоренца. Сравнительная характеристика классической и релятивистской механики.	2			3
<b>8. Основы молекулярно – кинетической теории (МКТ)</b>					
	Статистический и термодинамический методы исследования. Опытные законы идеального газа. Идеальный газ. Молекулярно – кинетическая теория	2	1		4

	строения вещества. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории для идеального газа. Термодинамические распределения Максвелла и Больцмана.				
9.	<b>Законы идеального газа</b>				
	Идеальный газ и его отличие от реального газа. Основные законы идеального газа. Изопроцессы и газовые законы для них.	2	2		5
10.	<b>Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам</b>				
	Термодинамика равновесных процессов. Изопроцессы. Теплоемкость и её виды. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов.	2	1	4	8
11.	<b>Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины. Энтропия</b>				
	Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл) Энтропия, её статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД .	2	1		4
12.	<b>Законы реального газа. Явления переноса</b>				
	Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. <u>Изотермы</u> для реального газа. Критические параметры. Внутренняя энергия реального газа. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	2	1		4
13.	<b>Электрическое поле в вакууме и в веществе</b>				
	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Типы диэлектриков, их основные свойства и характеристики. Напряженность поля в диэлектрике. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.	2	2	4	9
14.	<b>Постоянный электрический ток</b>				
	Электрический ток, его основные свойства и характеристики. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа и их применение для разветвленных цепей электрического тока.	2	2		5

15.	<b>Электрический ток в различных средах</b>				
	Электрический ток в жидкостях. Законы Фарадея. Электрический ток в газах. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Несамостоятельный газовый разряд. Электрический ток в вакууме.	2			3
16.	<b>Магнитное поле в вакууме и в веществе</b>				
	Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Циркуляция вектора $\mathbf{B}$ магнитного поля в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Магнитные моменты электронов и атомов. Виды магнетиков: диа-, пара- и ферромагнетики. Их основные свойства и характеристики.	2	2		5
17.	<b>Уравнения Максвелла</b>				
	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля	2			3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>76</b>

## Курс 2. Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Механические и электромагнитные колебания</b>					
	Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Пружинный, физический и математический маятники. Колебательный контур. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.	2	1	4	10
<b>2. Переменный ток</b>					
	Переменный ток, его основные свойства и характеристики. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов.	2	1	5	11
<b>3. Механические и электромагнитные волны</b>					
	Продольные и поперечные волны. Дифференциальное уравнение волны и его решение. Фазовая скорость волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Их основные свойства и характеристики. Свойство электромагнитных волн. Групповая и фазовая скорость. Энергия и импульс электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.	2	2		6
<b>4. Законы геометрической оптики</b>					
	Основные законы геометрической оптики.	2	1		5
<b>5.. Поляризация света</b>					
	Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Линейный дихроизм.	2	1	4	10
<b>6.. Интерференция света</b>					
	Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках.	2	1		5
<b>7. Дифракция света</b>					
	Принцип Гюйгенса- Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Основные характеристики дифракционной решётки.	2	1		5
<b>8. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом</b>					
	Явления рассеяния и поглощения света. Давление света. Дисперсия света, нормальная и аномальная дисперсия света. Эффект Доплера для световых волн.	2	1		6

	Излучение Вавилова-Черенкова. Эффект Комптона.				
9.	<b>Законы теплового излучения</b>				
	Тепловое излучение. Его свойства и характеристики. Законы теплового излучения.	2	2		7
10.	<b>Законы внешнего фотоэффекта</b>				
	Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона.	2	2	4	11
11.	<b>Основы физики твёрдого тела</b>				
	Твердые тела. Различие между кристаллическими и аморфными телами. Типы кристаллических ячеек. Типы сингоний. Способы изучения кристаллических тел..	2			4
12.	<b>Основы зонной теории твёрдого тела</b>				
	Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников. p-n- переход и его основные свойства. Полупроводниковый диод.	2			4
13.	<b>Основы квантовой механики и квантовой статистики</b>				
	Корпускулярно - волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и её статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Квантовая статистика. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Понятие о квантовой статистике Бозе- Эйнштейна и Ферми-Дирака.	2	1		6
14.	<b>Основы атомной физики</b>				
	Модели атома Томсона, Резерфорда и Бора. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.	2	1		5
15.	<b>Явление радиоактивности</b>				
	Радиоактивное излучение и его виды. Законы радиоактивного распада.	2	1		5
16.	<b>Основы ядерной физики</b>				
	Атомное ядро, его состав и основные характеристики. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция синтеза атомных ядер.	2	1		6
17.	<b>Физика элементарных частиц</b>				
	Классификация элементарных частиц и их свойства. Кварки. Частицы и античастицы. Типы взаимодействий элементарных частиц. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Космическое излучение, его основные свойства и характеристики.	2			4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>112</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Основы кинематики.	Средняя скорость, средняя	2	2

		путевая и мгновенная скорость, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, полное ускорение тела. Уравнения поступательного и вращательного движения		
2	Динамика материальной точки	Законы Ньютона. Уравнения динамики поступательного и вращательного движения	3	3
3	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД	Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергия. Импульс материальной точки, импульс системы материальных точек. Импульс силы. Механическая работа силы, Мощность. КПД.	2	2
4	Механика абсолютно твёрдого тела	Момент силы. Условие равновесия твёрдого тела. Центр масс. Момент импульса. Момент инерции тела. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Работа и мощность силы при вращательном движении тела. Теорема Кёнига. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.	2	2
5	Законы сохранения и изменения в механике	Законы изменения и сохранения импульса. Закон движения центра масс. Закон движения центра масс замкнутой механической системы. Закон сохранения и превращения энергии. Законы изменения и сохранения полной механической энергии. Законы сохранения импульса и энергии для абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов. Законы изменения и сохранения момента импульса механической системы тел.	2	2
6	Основы молекулярно – кинетической теории. Законы идеального газа	Основные уравнение молекулярно-кинетической теории. Барометрическая формула. Уравнения состояния идеального газа. Закон Дальтона для смеси газов.	2	2
7	Электрическое поле в вакууме и в веществе	Закон Кулона. Принцип суперпозиции для электростатических полей. Потенциальная энергия электростатического взаимодействия точечных зарядов. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора $E$ электростатического поля. Поток вектора $E$ . Теорема Гаусса для электростатического поля неподвижных зарядов в вакууме. Напряженность и потенциал точечного диполя.	2	2
8	Магнитное поле в вакууме	Поток вектора магнитной индукции. Закон Бю-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. Магнитный механический момент контура с током. Потенциальная энергия контура с током в магнитном поле.	2	2

		Циркуляция вектора В. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Поток вектора В. Работа магнитного поля по перемещению проводника и контура с током. Закон Фарадея. Правило Ленца.		
ИТОГО:			17	17
семестр № 3				
1	Механические и электромагнитные колебания	Гармонические колебания. Математический, физический, обратный и пружинный маятники. Периоды малых колебаний для этих маятников.	3	3
2	Переменный ток	Законы Ома для различных цепей переменного тока. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов в цепи переменного тока.	2	2
3	Механические и электромагнитные волны	Уравнения плоской бегущей незатухающей гармонической волны. Скорость распространения волн в различных средах. Масса, импульс и энергия фотона.	2	2
4	Законы геометрической оптики	Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения.	2	2
5	Поляризация. Интерференция и дифракция света	Закон Малюса. Закон Брюстера. Оптическая длина пути светового луча. Условия максимума и минимума при интерференции света. Дифракция Фраунгофера на одной и многих щелях. Дифракционная решетка и её основные характеристики	2	2
6	Законы теплового излучения	Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса, Планка.	2	2
7	Законы внешнего фотоэффекта	Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	2	2
8	Основы атомной и ядерной физики	Атомное ядро и его состав. Дефект массы и энергия связи ядра. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции	2	2
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			34	34

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Основы кинематики	0 – 1: Обработка результатов физического эксперимента и 1 – 1: Определение момента инерции тел вращения. или 1 – 2: Изучение законов вращательного движения.	5	5

2	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.	1 - 3: Маятник Максвелла или 1 – 5: Соударение шаров	4	4
3	Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам	2-2: Определение отношения теплоёмкостей газов. или 2-4: Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	4	4
4	Электрическое поле в вакууме и в веществе	3-3: Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны. или 3 – 7: Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации. или 3-12: Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли.	4	4
ИТОГО:			17	17
семестр № 3				
1	Механические и электромагнитные колебания	1-8: Изучение законов колебания математического и физического маятников или 3-11: Изучение затухающих колебаний.	4	4
2	Переменный ток	3 – 9: Проверка закона Ома для цепи переменного тока.	5	5
3	Поляризация света	4-5: Проверка закона Малюса	4	4
4	Законы внешнего фотоэффекта или Законы теплового излучения	4-7(Н): Изучение законов внешнего фотоэффекта или 4-8: Определение постоянной Стефана-Больцмана	4	4
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			34	34

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

В перечне контрольных вопросов дан список основных понятий и законов, которые студент должен разобрать и усвоить при изучении курса физики.

#### Курс 1. Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Элементы кинематики	Материальная точка. Механическая система. Система отсчёта. Перемещение, путь, скорость, средняя путевая и

		средняя скорость по перемещению, ускорение, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, полное ускорение тела. Угол поворота. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между векторами линейных и угловых скоростей и ускорений. Период и частота обращения. Уравнения поступательного и вращательного движения
2	Динамика материальной точки	Сила как мера механического взаимодействия. Явление инерции тела, масса. Закон сохранения массы. Виды фундаментальных взаимодействий (гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное) и их характеристика. Силы в механике: сила гравитационного взаимодействия, сила тяжести, силы трения, сила упругости, сила Архимеда. Деформация твёрдого тела и его виды: упругая и неупругая деформации. Законы Гука для основных видов деформации. Законы Ньютона и их физический смысл.
3	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.	Виды механической энергии: кинетическая, потенциальная, полная механическая. Консервативные и неконсервативные силы. Связь консервативной силы с её потенциальной энергией. Импульс материальной точки, импульс системы материальных точек. Импульс силы. Элементарная механической работы силы, работа постоянной и переменной силы. Мощность. КПД. Внешние и внутренние силы. Замкнутая механическая система. Законы изменения и сохранения импульса. Закон движения центра масс. Закон движения центра масс замкнутой механической системы. Закон сохранения и превращения энергии. Законы изменения и сохранения полной механической энергии. Удар, виды ударов: упругий и неупругий удары, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Запись законов сохранения импульса и энергии для абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов.
4	Механика абсолютно твёрдого тела	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы. Условие равновесия твёрдого тела. Центр масс (центр инерции). Центр тяжести. Импульс тела, импульс механической системы тел. Момент импульса. Момент инерции тела. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Собственные оси и собственные моменты инерции твёрдого тела. Теорема Штейнера. Собственные моменты инерции некоторых однородных тел. Работа и мощность силы при вращательном движении тела. Теорема Кёнига.
5	Законы сохранения и изменения в механике	Внешние и внутренние силы. Замкнутая механическая система. Законы изменения и сохранения импульса. Закон движения центра масс. Закон движения центра масс замкнутой механической системы. Закон сохранения и превращения энергии. Законы изменения и сохранения полной механической энергии. Удар, виды ударов: упругий и неупругий удары, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Запись законов сохранения импульса и энергии для абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов.

		Законы изменения и сохранения момента импульса механической системы тел. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.
6	Основы механики жидкости	Идеальная жидкость. Давление в неподвижных жидкостях и газах. Закон сообщающихся сосудов. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Гидростатический парадокс. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости и газа. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Движение тел в жидкости и газах: закон Ньютона для вязкого трения, формула Стокса.
7	Основы специальной теории относительности (релятивистская механика)	Релятивистская механика. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: сокращение продольных размеров тела, явление замедления времени в движущихся системах координат. Связь между массой и энергией.
8	Основы молекулярно – кинетической теории (МКТ)	Основные положения МКТ. Термодинамические параметры (объем, давление, температура). Идеальный газ. Основные уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекулы. Степени свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Барометрическая формула. Больцмановское распределение частиц в потенциальном поле.
9	Законы идеального газа	Идеальный газ. Изопроцессы: изотермический, изобарический, изохорический, адиабатный, политропный. Уравнения состояния идеального газа. Смесь идеальных газов. Закон Дальтона для смеси газов.
10	Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам	Внутренняя энергия системы. Работа идеального газа. Количество теплоты. Теплоёмкость и её виды. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам. Работа, совершаемая газом в изопроцессах.
11	Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины. Энтропия	Круговые, необратимые и обратимые процессы. Прямой и обратный термодинамический цикл. Принцип действия тепловой машин. КПД тепловой машины. Идеальная тепловая машина Карно и её КПД. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Теорема Нернста.
12	Законы реального газа. Явления переноса	Отступления от законов идеальных газов. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффективный диаметр молекулы. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явление переноса в газах: диффузия, теплопроводность, вязкость. Законы Фика, Фурье и Ньютона.
13	Электрическое поле в вакууме и в веществе	Электрическое поле, его основные свойства. Электростатическое поле и его характеристики. Графическое изображение электростатического поля. Точечный электрический заряд. Закон Кулона. Принцип суперпозиции для электростатических полей. Потенциальная энергия электростатического

		взаимодействия двух точечных зарядов, системы точечных зарядов. Работа электростатического поля по перемещению точечного заряда. Циркуляция вектора $E$ электростатического поля. Поток вектора $E$ . Теорема Гаусса для электростатического поля неподвижных зарядов в вакууме. Электрический диполь. Напряженность и потенциал точечного диполя.
14	Постоянный электрический ток	Электрический ток, виды электрического тока и его основные характеристики. Напряжение, ЭДС. Сопротивление и удельное сопротивление. Зависимость сопротивления металлического проводника от его геометрических размеров и температуры. Явление сверхпроводимости. Виды соединения проводников: последовательное и параллельное. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока. Конденсаторы. Виды соединения конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.
15	Электрический ток в различных средах	Электрический ток в металлах. Основные положения классической электронной теории проводимости металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Отличие токов проводимости в металлических проводниках, газах и электролитах. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Вольтамперная характеристика газоразрядной трубки. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Типы самостоятельных разрядов. Токи в жидкостях. Законы Фарадея для тока в электролитах.
16	Магнитное поле в вакууме и в веществе	Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Графическое изображение магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Закон Бю-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. Магнитный механический момент контура с током в магнитном поле. Потенциальная энергия контура с током в магнитном поле. Циркуляция вектора $B$ . Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Поток вектора $B$ . Работа магнитного поля по перемещению проводника и контура с током. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность контура и соленоида. Энергия магнитного поля контура с током и соленоида. Магнитные моменты атомов и молекул. Атом в магнитном поле. Намагниченность. Вектор напряжённости магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Виды магнетиков: диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Их особенности и основные характеристики.
17	Уравнения Максвелла	Ток смещения. Уравнения Максвелла. Их физический смысл.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Механические и электромагнитные колебания	<p>Колебания, виды колебаний. Затухающие и незатухающие колебания. Периодические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Автоколебания.</p> <p>Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. График гармонических колебаний. Понятие об амплитуде, частоте, фазе, периоде. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. График затухающих колебаний. Понятие о коэффициенте затухания, декременте и логарифмическом декременте затухания, времени релаксации и добротности колебательной системы. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Понятие о резонансе. Понятие о маятниках: математический, физический, оборотный и пружинный маятники. Периоды малых колебаний для этих маятников. Сложение гармонических колебаний одного направления. Метод векторных диаграмм. Биения. Сложение двух взаимно перпендикулярных гармонических колебания. Фигуры Лиссажу.</p>
2	Переменный ток	Переменный ток и его основные свойства. Законы переменного тока. Явление резонанса в цепи переменного тока.
3	Механические и электромагнитные волны	<p>Волна. Механическая волна. Поперечные и продольные волны. Фронт волны, волновая поверхность, понятие о бегущей и стоячей волне. Плоские и сферические волны. Длина волны, период и частота волны. Волновое число.</p> <p>Дифференциальное уравнение волны (волновое уравнение). Уравнения плоской бегущей незатухающей гармонической волны. Уравнения сферической бегущей гармонической волны. Уравнение стоячей волны. Понятие о пучностях и узлах стоячей волны. Понятие о групповой и фазовой скорости волн. Дисперсия волн. Скорости распространения волн в различных средах. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук. Характеристики звука: высота, громкость, тембр.</p> <p>Электромагнитные волны и их свойства. Интенсивность ЭМВ, вектор Умова – Пойнтинга.</p>
4	Законы геометрической оптики	Видимый свет. Современные представления о природе света. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм света. Масса, импульс и энергия фотона. Шкала ЭМВ. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения.
5	Поляризация света	Явление поляризации света. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Степень поляризации. Способы получения линейно поляризованного света: при отражении от границы двух диэлектриков, явление двойного лучепреломления, явление линейного дихроизма. Закон Малюса. Оптически активные вещества. Формулы для определения угла поворота плоскости поляризации в оптически активных веществах.

6	Интерференция света	Волновая оптика. Явление интерференции света. Монохроматические и когерентные световые волны. Оптическая длина пути светового луча. Условия максимума и минимума при интерференции света. Способы получения когерентного света. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких плёнках: полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
7	Дифракция света	Явление дифракции света. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на небольшом круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной и многих щелях. Дифракционная решетка и её основные характеристики: период ДР, угловая дисперсия и разрешающая способность ДР. Виды дифракционных решеток: пропускающая и отражающая. Формулы дифракционной решетки.
8	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Взаимодействие света с веществом: явления рассеяния и поглощения света, дисперсия света, нормальная и аномальная дисперсия света, давление света. Эффект Доплера для световых волн, явление Вавилова-Черенкова, эффект Комптона.
9	Законы теплового излучения	Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения. Модель абсолютно черного тела. Кривые теплового излучения абсолютно черного тела. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса, Планка.
10	Законы внешнего фотоэффекта	Явление фотоэффекта и его виды. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Понятие о работе выхода и красной границе фотоэффекта.
11	Основы физики твёрдого тела	Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников. р-п- переход и его основные свойства. Полупроводниковый диод.
12	Основы зонной теории твёрдого тела	Зонная теория твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников. р-п- переход и его основные свойства. Полупроводниковый диод.
13	Основы квантовой механики и квантовой статистики	Корпускулярно- волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Временное и стационарные уравнения Шредингера. Спин электрона. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Квантовая статистика Бозе - Эйнштейна и Ферми- Дирака.
14	Основы атомной физики	Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Современные представления о строении атома. ядер.
15	Явление радиоактивности	Радиоактивное излучение и его виды. Законы радиоактивного распада.
16	Основы ядерной физики	Атомное ядро, его состав и основные характеристики. Дефект массы и энергия связи ядра. Свойства ядерных силы. Модели строения ядра. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция синтеза

		атомных
17	Физика элементарных частиц	Классификация элементарных частиц и их свойства. Кварки. Частицы и античастицы. Типы взаимодействий элементарных частиц. Космическое излучение, его основные свойства и характеристики.

## 5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовые проекты и курсовые работы учебным планом не предусмотрены

## 5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Расчётно-графические задания необходимы для развития навыков практического применения студентами знаний, накопленных в результате изучения курса физики. Уровень сложности задач, которые способен решить студент, определяет степень его подготовки по курсу общей физики. Без решения задач невозможно осознанное применение знаний, которые студент получает во время учёбы. Количество задач в каждом расчётно-графическом задании обусловлено необходимостью проверки понимания студентами основных физических законов и явлений и умения применять их в своей практической деятельности.

**РГЗ № 1.** Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Законы сохранения и изменения в механике. Основы специальной теории относительности.

Основы термодинамики. Применение первого закона термодинамики к идеальным газам. Второй закон термодинамики.

Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Энергия магнитного поля. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях.

Объем – 10 задач (9 часов)

**РГЗ № 2.** Механические и электромагнитные колебания и волны. Законы переменного тока

Законы геометрической оптики. Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация света. Квантовая оптика: тепловое излучение, законы внешнего фотоэффекта, эффект Комптона.

Теория атома водорода по Бору. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Строение атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Законы радиоактивного распада. Ядерные реакции.

Объем – 10 задач (9 часов)

## 5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Трофимова Т. И.. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов, - М. : Академия, 2008. - 557 с.
2. Детлаф А.А. Курс физики: учеб. пособие / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 7-е изд., стер.- М.: Академия, 2008.- 720 с.
3. В. Н. Виноглядов [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. практикум , Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.
4. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.
5. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с.
6. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика», лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с.
7. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5«Физика твердого тела»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с
8. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2008. - 377 с.
8. Сабылинский, А. В. Лукьянов Г.Д. Физика в задачах: учебное пособие для студентов очной формы обучения всех специальностей, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 163с.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920424320928600008276>

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Трофимова Т.И., Фирсов А.А. «Курс физики. Задачи и решения» Учебное пособие по физике для вузов, М: Издательский центр «Академия», 2004, 592 с
2. Детлаф А. А., Яворский Б. М. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов, -М: Издательский центр «Академия», 2005, 720 с
3. Савельев И.В «Курс общей физики»  
Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. - СПб.: Лань, 2006. - 432 с.  
Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика.- СПб.: Лань, 2006, 496 с.  
Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - СПб. : Лань, 2005. - 317 с.
4. Иродов И. Е. «Задачи по общей физике» - СПб.: Лань, 2005. - 416 с.

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Персональный учебно–методический сайт ст. преподавателя кафедры физики В.Н. Виноглядова: <http://vinoglyadov.ucoz.ru;>
2. Сайт методических указаний к лабораторным занятиям: <http://www.fizik.bstu.ru>
4. Виноглядов В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>
- 5.Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика», лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384269006900005988>
6. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3«Электростатика. Магнетизм»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с.  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384063610600005052>
7. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика», лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с.  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383863389100009413>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лекционные занятия проводятся в аудитории М415, которая оборудована презентационной техникой и интерактивной доской. При проведении лекционных занятий используется комплект электронных презентаций по всем разделам курса общей физики.

Учебно-лабораторная база кафедры физики обеспечивает проведение лабораторных и практических занятий, где студенты на опыте проверяют правильность теоретических сведений и тем самым укрепляют у себя уверенность в понимании физических явлений и законов их описывающих.

Учебно-лабораторная база кафедры представлена следующими лабораториями и кабинетами, оснащенными соответствующим оборудованием и установками, приборами, учебно-методическими средствами:

#### **М406 – лаборатория механики**

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

1. ФМ-11 «Машина Атвуда» (лаб. раб. «Определение момента инерции тел вращения»);
2. ФМ-14 «Маятник Обербека» (лаб. раб. «Изучение законов вращательного движения»);
3. ФМ-12 «Маятник Максвелла» (лаб раб. «Маятник Максвелла»);
4. ФМ-17 «Соударение шаров» (лаб. раб. «Изучение законов соударения тел»);
5. ФМ-13 «Маятник универсальный» (лаб. раб. «Изучение законов колебания математического и физического маятников»);
6. ФМ-19 «Модуль Юнга» (лаб. раб. Изучение крутильных колебаний»).

#### **М409 – лаборатория электричества и магнетизма**

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

1. С1-93, ГЗ-112 (лаб. раб. «Изучение электронного осциллографа»);
2. ЭВП (лаб. раб. «Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны»);
3. ЕК (лаб. раб. «Определение ёмкости конденсатора посредством баллистического гальванометра»);
4. Измерение ЭДС (лаб. раб. «Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации»);
5. ФПЭ-09, ГЗ-112, ИП, С1-94 (лаб. раб. «Изучение электрических процессов в простых линейных цепях переменного тока»);
6. ФПЭ-03 ИП (лаб. раб. «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона»);
7. ФПЭ-10, МС, Г6-43, С1-93 (лаб. раб. «Исследование затухающих колебаний»);
8. Определение напряженности магнитного поля Земли (лаб раб. «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли»);
9. ФПЭ-11, МС, МЕ, С1-93 (лаб. раб. «Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре»);
10. ФПЭ-05, С1-94, ФГ-100 (лаб. раб. «Изучение явления взаимной индукции»);
11. ФПЭ-12 (лаб. раб. «Изучение релаксационных колебаний»);
12. ФПЭ-04, ИП (лаб. раб. «Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла»).

#### **М410 – лаборатория механики**

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

1. FDM-02 «Машина Атвуда» (лаб. раб. «Определение момента инерции тел вращения»);
2. ФМ-14 «Маятник Обербека» (лаб. раб. «Изучение законов вращательного движения»);
3. ФМ-12 «Маятник Максвелла» (лаб раб. «Маятник Максвелла»);
4. FDM-08 «Соударение шаров» (лаб. раб. «Изучение законов соударения тел»);
5. ФМ-13 «Маятник универсальный» (лаб. раб. «Изучение законов колебания математического и физического маятников»);
6. ФМ-19 «Модуль Юнга» (лаб. раб. Изучение крутильных колебаний»);
7. FDM-05 (лаб. раб. «Изучение момента инерции твёрдых тел»);
8. FDM-09 (лаб. раб. «Изучение баллистического крутильного маятника»);
9. ФМ (лаб. раб. «Определение собственного момента инерции тел методом физического маятника»);
10. МС (лаб.раб. «Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний»).

#### **М411 – лаборатория оптики**

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

1. ФПВ05-2-2 (лаб. раб. «Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона»);
2. ГС-5 (лаб. раб. «Изучение дифракционной решётки с помощью гониометра»);
3. УЗМ (лаб. раб. «Проверка закона Малюса»);
4. СМ-3 (лаб. раб. «Определение концентрации сахара в растворе с помощью кругового поляриметра»);
5. ЭБ, ОС, (лаб. раб. «Изучение законов внешнего фотоэффекта»);
6. ОП, УСБ (лаб. раб. «Определение постоянной Стефана-Больцмана»).

#### **М412 – лаборатория физики твёрдого тела**

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

1. ФПЭ-02 (лаб. раб. «Изучение свойств сегнетоэлектриков»);
2. ФПЭ-07, Г6-46, С1-94 (лаб. раб. «Изучение явления гистерезиса ферромагнитных материалов»);
3. ФПК-08 (лаб. раб. «Изучение эффекта Холла в полупроводниках»);
4. ФПК-07 (лаб. раб. «Изучение зависимости электрического сопротивления проводников и полупроводников от температуры»);
- 5-9 ФПК-06 (лаб. раб. «Изучение полупроводникового диода»).

#### **М416 – лаборатория молекулярной физики и термодинамики**

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

1. ФПТ1-6 (лаб. раб. «Определение отношения теплоёмкости газов»);
2. ФПТ1-7 (лаб. раб. «Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянных давлении и объёме по скорости звука»);
3. УМС (лаб. раб. «Определение коэффициента вязкости методом Стокса»);
4. ФПТ1-1 (лаб. раб. «Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом»);
5. ФПТ1-11 (лаб. раб. «Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова»).

При проведении лабораторного практикума используется специализированное программное обеспечение с комплектом виртуальных лабораторных работ компании «Физикон», установленное в компьютерном классе М 422.

#### **Перечень лабораторных работ виртуального практикума:**

- Движение с постоянным ускорением
- Движение под действием постоянной силы
- Закон сохранения механической энергии
- Соударения упругих шаров
- Упругие и неупругие удары
- Законы течения идеальной жидкости
- Свободные механические колебания
- Электрическое поле точечных зарядов
- Теорема Остроградского–Гаусса для электростатического поля в вакууме
- Закон Ома для неоднородного участка цепи
- Цепи постоянного тока
- Зависимость мощности и КПД источника постоянного тока от внешней нагрузки
- Переходные процессы в цепях постоянного тока с конденсатором
- Движение заряженной частицы в электрическом поле
- Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле
- Магнитное поле
- Электромагнитная индукция
- Свободные колебания в RLC-контуре
- Вынужденные колебания в RLC-контуре
- Вынужденные колебания в RLC-контуре (с упрощенной теорией)
- Изучение микроскопа
- Опыт Юнга
- Опыт Ньютона
- Дифракция Фраунгофера на одной щели

- Дифракционная решетка
- Теплоемкость идеального газа
- Адиабатический процесс
- Политропический процесс
- Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса
- Цикл Карно
- Диффузия в газах
- Статистические закономерности в идеальном газе
- Распределение Максвелла
- Дифракция электронов на кристаллической решетке
- Внешний фотоэффект
- Эффект Комптона
- Прохождение электромагнитного излучения через вещество
- Дифракция электронов
- Спектр излучения атомарного водорода
- Ядра атомов

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов кафедрой физики разработан **информационно-методический портал** (электронный адрес: [www.fizik.bstu.ru](http://www.fizik.bstu.ru)), на котором размещены все необходимые учебно-методические материалы, для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ.

В фильмотеке БГТУ им. В.Г. Шухова имеется набор фильмом, предназначенных для демонстрации их на лекционных занятиях.

#### Список кинофильмов имеющихся в наличии фильмотеки БГТУ

№	Название	Кол-во частей	Ширина ленты	Цветн.
1	Волновые процессы в технике	2	16	ч/б
2	Взаимодействие электрических частиц	2	16	ч/б
3	Внешнее трение твердого тела	2	8	ч/б
4	Гравитационное поле	1	16	ч/б
5	Дисперсия и рассеяние света	2	16	ч/б
6	Дифракция	2	16	ч/б
7	Динамика несвободной точки	2	16	ч/б
8	Динамика относительного движения	1	16	ч/б
11	Дисперсия света	2	16	ч/б
12	Движение заряженных частиц в электромагнитном поле	1	16	ч/б
13	Диффузионные явления	1	16	цвет.
14	Диаманетики и парамагнетики	1	16	ч/б
15	Затухающие колебания	1	16	ч/б
16	Закон сохранения и превращения энергии	1	16	ч/б
17	Закон сохранения момента импульса	1	16	ч/б
18	Интерференция света	2	16	цвет.
19	Иллюстрации уравнений Бернулли	1	8	ч/б
20	Контактная разность потенциалов	2	16	ч/б
21	Кристаллическое состояние вещества	2	16	цвет.
22	Кристаллизация сплавов	2	16	цвет.
23	Лазеры	3	16	цвет.
24	Линза	1	16	ч/б
25	Магнитное поле движущихся зарядов	2	16	ч/б
26	Молекулярная физика	5	35	ч/б
27	Магнитное поле	3	16	ч/б
28	Магнитные свойства вещества	2	16	ч/б
29	Момент силы относительно тела и оси	2	8	ч/б
30	Низкие температуры	2	16	ч/б

31	Отражение и преломление электромагнитных волн	1	16	ч/б
32	Отражение и преломление света	1	16	ч/б
33	Основные газовые законы	1	16	ч/б
34	Основные законы термодинамики	4	35	ч/б
35	Основы молекулярно-кинетической теории	3	16	ч/б
36	Основные задачи динамики	2	16	ч/б
37	Поляризация света и его применение	2	16	цвет.
38	Плазма и ее применение	2	16	ч/б
39	Принцип излучения электромагнитных волн	1	16	ч/б
40	Поверхностное натяжение	2	16	ч/б
41	Распространение упругих волн	1	16	ч/б
42	Работа и энергия	1	16	ч/б
43	Сверхпроводимость	2	16	ч/б
44	Столкновение частиц	2	16	ч/б
45	Сложение колебаний	1	16	ч/б
46	Силы инерции	1	16	ч/б
47	Строение твердого тела	3	16	ч/б
48	Силы трения	2	16	ч/б
49	Температура тела	1	16	ч/б
50	Удар	2	16	ч/б
51	Устойчивость и управление движения тв. тела	1	16	ч/б
52	Фотоэффект	2	16	ч/б
53	Проводники в электрическом поле	2	16	ч/б
54	Диэлектрики в электрическом поле	2	16	ч/б
55	Явление дифракции	2	16	цвет.
56	Явление интерференции	2	16	цвет.
57	Свободное движение твердого тела	3	16	ч/б
58	Силы инерции	1	8	ч/б
59	Свободные оси и главные оси инерции	1	8	ч/б
60	Дислокация и дефекты кристаллической решетки	2	16	ч/б
61	Дефект масс	1	16	цвет.
62	Движение заряженных частиц в эл.-м. поле	1	16	ч/б
63	Контактная разность потенциалов	2	16	ч/б
64	Кристаллическое состояние вещества	2	16	цвет.
65	Лазеры	3	16	цвет.
66	Плазма и ее применение	2	16	ч/б
67	Регистрация элементарных частиц	2	16	ч/б
68	Сверхпроводимость	2	16	ч/б
69	Столкновение частиц	2	16	ч/б
70	Строение атома	2	16	ч/б
71	Строение твердого тела	3(видео)	16	ч/б
72	Термоэлектрические и контактные явления	2	16	ч/б
73	Физические основы полупроводниковых приборов	4	16	ч/б
74	Электропроводимость металлов и полупроводников	2(видео)	16	ч/б
75	Явление радиоактивности	2	16	ч/б

**Список видеофильмов имеющихся в наличии фильмотеки БГТУ.**

№	Название	продолжительность
1	Дифракция	20 мин
2	Интерференция	20 мин
3	Двойное лучепреломление	20 мин
4	Распространение упругих волн	20 мин

требованием современной системы образования. Инновационные технологии активизируют познавательную деятельность студентов, делают изложение материала в аудитории более увлекательным, а самостоятельную работу студентов (СРС) творческой.

Государственный образовательный стандарт предполагает самостоятельную работу студентов в таком же объеме, как и аудиторские занятия. Современные информационные и компьютерные технологии позволяют организовать СРС на принципиально новом уровне, а именно сделать данную работу дифференцированной.

Для обеспечения дифференцированного метода обучения нами **создано оригинальное программное обеспечение**, которое включает в себя следующее:

1. *Программное обеспечение для генерации дифференцированных расчетно-графических заданий (оболочка FillDD.exe).*

2. *Электронная база данных, в основе которой положены задачи задачников следующих авторов: А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. Задачник по физике.-М.:«Высшая школа», 1988; В.С.Волькенштейн. Сборник задач по общему курсу физики.- М.:«Высшая школа», 1988 И.Е.Иродов. Задачи по общей физике. Санкт-Петербург, 1988.*

3. *Программное обеспечение для редактирования банка задач (оболочка TaskFinder.exe).*

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов нами разработан **информационно-методический портал** (*электронный адрес: <http://po.bstu.ru>*) кафедры, на котором размещены все необходимые учебно-методические материалы, необходимые для выполнения расчетно-графических заданий (РГЗ), а именно:

а) перечень расчетных формул для каждого РГЗ;

б) примеры решения типовых задач;

в) примеры решения задач повышенной сложности.

Применение задач повышенной сложности позволяет резко увеличить уровень познавательной деятельности студентов. Решение задач повышенной сложности с последующей защитой РГЗ является необходимым условием получения оценки «отлично» на экзамене.

Для повышения качества процесса обучения и 100% обеспечения учебно-методической литературой студентов как дневной, так и заочной, форм обучения нами **создана электронная библиотека методических указаний к лабораторным работам** по всему курсу физики. Библиотека размещена на сайте кафедры (*электронный адрес: [www.fizik.bstu.ru](http://www.fizik.bstu.ru)*).

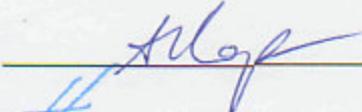
Для организации учебного процесса студентов заочной и дистанционной форм обучения на высоком уровне нами **используются современные Интернет-технологии**. Для некоторых специальностей **создана электронная библиотека контрольных заданий** и размещена на сайте кафедры (*электронный адрес: <http://po.bstu.ru>*). Там же располагаются все необходимые справочные материалы для успешного выполнения контрольных заданий.

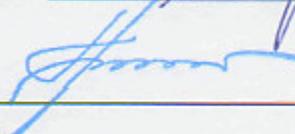
### 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2016 /2017 учебный год со следующими изменениями, дополнениями:

В связи с реорганизацией структурного подразделения (Приказ № 4/52 от 29.02.16г. о создании Института энергетики, информационных технологий и управляющих систем) на титульных листах изменены названия института и методической комиссии.

Протокол № 8 заседания кафедры от «29» июня 2016 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор института  Белоусов А.В.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2017 /2018 учебный год со следующими изменениями, дополнениями:

В п.6.1. «Перечень основной литературы» добавлено:

1. Виноглядов В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум, Учеб. пособие для студентов всех форм обучения – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.  
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>;
2. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.  
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384269006900005988>;
3. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм» [Электронный ресурс]: лаборатор. практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения – Электрон. дан. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с –  
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384063610600005052>
4. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с. –  
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383863389100009413>
5. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5 «Физика твердого тела» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с. –  
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383662879300006274>

В п. 6.3. «Перечень интернет ресурсов» добавлено:

1. Лабораторный практикум по физике: [fizik.bstu.ru](http://fizik.bstu.ru).
2. Интерактивная физика. Интерактивные модели по физике: <http://www.askskb.net/index.html>
3. Огурцов А.Н. Конспект лекций по физике:  
Механика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>  
Молекулярная физика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>  
Электричество: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>  
Магнетизм: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>  
Колебания и волны: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>  
Оптика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>  
Квантовая физика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>  
Ядерная физика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>

Протокол № 4 заседания кафедры от «15» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой физики \_\_\_\_\_  Корнилов А.В.

Директор института \_\_\_\_\_  Белоусов А.В.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2018 /2019 учебный год со следующими изменениями, дополнениями:

В п.6.2. «Перечень дополнительной литературы» добавлено:

1. Ландау Л. Д. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: Учебник для студентов/ Ахиезер А. И., Лифшиц Е. М. - 3-е изд. - Электрон. дан. - Добросвет, Издательство «КДУ», 2011. – 340 с. –  
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/7866>.
2. Кириченко Н. А. Термодинамика, статистическая и молекулярная физика: [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов. - Электрон. дан. – Физматкнига. – 177 с. –  
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3429>.
3. Овчинкин В. А. Общая физика в вопросах и ответах. [Электронный ресурс]: Учебник для студентов. - Электрон. дан. – Физматкнига. – 111 с. –  
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3535>
4. Гетманова Е. Е. Физика. Тесты [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов всех форм обучения. /Маслов А. Ф., Мухин Н. П., Корнеев В. Т. - Электрон. дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. – 122 с. –  
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016081816121072800000653922>

Протокол № 11 заседания кафедры от «06» июня 2018г.

Заведующий кафедрой физики \_\_\_\_\_  Корнилов А.В.

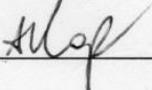
Директор института \_\_\_\_\_  Белоусов А.В.

## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 / 2020 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от 29 мая 2019г.

Заведующий кафедрой физики \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Корнилов А.В.

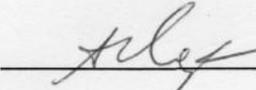
Директор ИЭИТУС \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 уч. год.

Протокол № 8 заседания кафедры от 26 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор ИЭИТУС  Белоусов А.В.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 уч. год.

Протокол № 7 заседания кафедры от 14 мая 2021 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор ИЭИТУС  Белоусов А.В.