

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института заочного обучения
профессор, к.т.н.

М.Н. Нестеров

«30» 11 2015 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор энергетического института
профессор, к.т.н.

А.В. Белоусов

«30» ноября 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Физика

Направление подготовки (специальность):

13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Институт: Энергетический

Кафедра: Физики

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

• Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки специалистов 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «1» октября 2015 г. № 1081

• плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки специалистов 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): ст. преп.  (О.В.Кирильчук)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Энергетика теплотехнологий

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (В.П.Кожевников)

« 29 » 11 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 17 » ноября 2015 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: к.ф.-м.н., доцент  (А.В.Корнилов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 19 » ноября 2015 г., протокол № 3

Председатель: к.т.н., доцент  (А.Н.Семернин)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК - 2	способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выделять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости.</p> <p>Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации.</p> <p>Владеть: приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющими студентам в дальнейшем решать инженерные задачи; начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.</p>
2.			

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Высшая математика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Техническая механика
2	Техническая термодинамика
3	Электротехника
4	Гидрогазодинамика
5	Теплофизические основы и организация технологических процессов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем по тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Механика					
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	0,5	0,25	0,5	10
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. Сила как мера механического взаимодействия. Явление инерции тела, масса. Закон сохранения массы. Силы в механике: сила гравитационного взаимодействия, сила тяжести, силы трения, сила упругости. Деформация твёрдого тела и его виды: упругая и неупругая деформации. Закон Гука. Законы Ньютона и их физический смысл.	0,5	0,25	0,5	10
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 механическая работа силы, работа постоянной и переменной силы. Мощность. КПД. Внешние и внутренние силы. Замкнутая механическая система. Законы изменения и сохранения импульса. 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.	0,5	0,25	1	10
4	Механика твёрдого тела. Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела. Момент импульса. Момент инерции тела. Кинетическая энергия тела,	0,5	0,25	1	10

	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.				
11	Электрическое поле в веществе. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектрика. Сегнетоэлектрики. Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков. Силы, действующие на заряд в диэлектрике. Равновесие зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Емкость. Энергия заряженного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Виды соединения конденсаторов.	0,25	0,25	0,25	10
12	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. Виды соединения проводников: последовательное и параллельное. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока.	0,5	0,25	0,5	10
13	Электрические токи в металлах, вакууме и газах. 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.	0,5		0,25	10
	ВСЕГО	6	4	8	132

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
14	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Графическое изображение магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции.	0,5	0,25	0,5	6

	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.				
22	Электромагнитные волны. Электромагнитные волны и их свойства. Интенсивность ЭМВ, вектор Умова – Пойнтинга. Видимый свет. Современные представления о природе света. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм света. Масса, импульс и энергия фотона. Шкала ЭМВ.	0,5	0,25	0,5	7
23	Элементы геометрической оптики. Световой поток. Фотометрические величины и единицы. Световая волна. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. Тонкая линза.	0,5	0,25	0,5	7
24	Элементы волновой оптики. Волновая оптика. Принцип Гюйгенса. 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.	0,5	0,5	0,5	6
25	Элементы волновой оптики. 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. Формулы дифракционной решетки.	0,5	0,25	0,5	6
26	Элементы волновой оптики. 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.	0,5	0,25	0,5	6
5. Квантовая физика					
27	Строение атома. Модели атомов Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Теория атома водорода по Бору. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца.	0,25	0,25	0,25	6
28	Квантовая природа 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-Джипса, Планка.	0,5	0,5	0,5	7
29	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Квантовые явления в оптике. Явление фотоэффекта и его виды. Эффект Комптона. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Понятие о работе выхода и красной границе фотоэффекта. Давление света.	0,25	0,25	0,25	7
30	Элементы квантовой механики. Корпускулярно- волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения	0,25	0,25	0,25	6

5	Электричество и магнетизм	Электрическое поле в вакууме и веществе. Закон Кулона. Теорема Гаусса	0,5	6
6	Электричество и магнетизм	Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа. Электрические токи в металлах, вакууме и газах	0,5	6
ИТОГО:			4	40
семестр № 2				
7	Электричество и магнетизм	Магнитное поле в вакууме и веществе. Закон Био-Савара-Лапласа. Силы Ампера и Лоренца.	1	6
8	Электричество и магнетизм	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции	1	6
9	Электричество и магнетизм	Ток смещения. Уравнения Максвелла.	1	6
10	Колбания и волны	Механические колебания Упругие волны. Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны	1	6
11	Оптика	Геометрическая и волновая оптика	1	6
12	Квантовая физика	Строение атома. Квантовая природа излучения Квантовые явления в оптике Элементы квантовой механики	0,5	6
13	Ядерная физика	Явление радиоактивности. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада	0,5	6
ИТОГО:			6	42

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 1				
1	Механика	0-1: Обработка результатов физического эксперимента	2	10
2	Механика	1-1 Определение момента инерции тел вращения или 1-2 Изучение законов вращательного движения	1	9
3	Механика	1-5: Соударения шаров или 1-6: Изучение баллистического маятника	1	10
4	Механические колебания	1-8: Изучение законов колебания математического и физического маятников или 1-9: Определение собственного момента инерции тел методом физического маятника.	1	10

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Механика	Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение.
2		Прямолинейное и криволинейное движение. Кинематика вращательного движения. Кинематические уравнения движения.
3		Классическая динамика частиц. Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики.
4		Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета.
5		Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Уравнение движения.
6		Третий закон Ньютона. Понятие о механической системе. Импульс силы и импульс тела.
7		Соударение двух тел. Закон сохранения импульса тела и системы тел.
8		Принцип относительности Галилея.
9		Силы трения. Сила тяжести и вес.
10		Кинетическая энергия и работа. Работа. Закон сохранения энергии.
11		Консервативные силы. Потенциальная энергия во внешнем поле сил. Энергия упругой деформации.
12		Момент силы, импульса. Закон сохранения момента импульса.
13		Движение центра масс твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси.
14		Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
15		Кинетическая энергия тела при плоском движении.
16	Молекулярная физика и термодинамика	Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Определение Перреном постоянной Авогадро.
17		Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
18		Масса и размеры молекул. Состояние термодинамической системы. Температура.
19		Уравнение состояния идеального газа.
20		Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа, совершаемая телом при изменении объема.
21		Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа.
22		Уравнение адиабаты идеального газа.
23		Политропические процессы. Ван-дер-ваальсовский газ.
24		Энтропия. Вычисление энтропии.
25		Второе начало термодинамики. Цикл Карно.
26		Отличительные черты кристаллического состояния. Классификация кристаллов. Физические типы кристаллических решеток.
27		Дефекты в кристаллах. Теплоемкость кристаллов.
28		Строение жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью жидкости.

		ионов. Масс-спектрографы. Ускорители заряженных частиц.
64		Природа носителей тока в металлах. Элементарная классическая теория металлов. Эффект Холла.
65		Электрический ток в газах. Несамостоятельная и самостоятельная проводимости. Несамостоятельный газовый разряд.
66		Плазма. Тлеющий разряд. Дуговой разряд. Искровой и коронный разряды.
67		Ионизационные камеры и счетчики.
68	Колебания и волны	Колебательное движение. Гармонические колебания. Векторная диаграмма.
69		Маятники (математический, физический, обратный).
70		Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
71		Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс.
72		Свободные затухающие колебания.
73		Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волн. Эффект Доплера для звуковых волн.
74		Стоячие волны. Колебания струны. Звук. Скорость звука в газах.
75		Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.
76		Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.
77		Электромагнитные волны. Волновое уравнение электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна.
78	Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.	
79	Оптика	Световая волна. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков.
80		Световой поток. Фотометрические величины и единицы.
81		Геометрическая оптика. Тонкая линза. Принцип Гюйгенса.
82		Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света.
83		Интерференция света при отражении от тонких пластинок.
84		Интерферометр.
85		Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля.
86		Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
87		Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
88		Поляризация при отражении и преломлении.
89		Вращение плоскости поляризации.
90		Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света.
91		Групповая скорость. Фазовая скорость.
92		Поглощение света. Рассеяние света.
93		Эффект Вавилова-Черенкова.
94	Квантовая физика	Тепловое излучение
95		Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения.
96		Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
97		Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Фотоны.
98		Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэффект. Опыт Ботс.
99		Эффект Комптона.
100		Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Томпсона. Опыты по рассеянию альфа-частиц.
101	Постулаты Бора. Правило квантования круговых орбит. Элементарная	

Ваальса. Явление переноса. Законы постоянного тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа. Мощность тока.

Объем – 10 задач (9 часов).

ИДЗ 2. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Энергия магнитного поля. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Механические и электромагнитные колебания и волны. Переменный ток. Геометрическая оптика. Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация света. Квантовая оптика: тепловое излучение и законы внешнего фотоэффекта. Атом Бора. Волновые свойства микрочастиц. Радиоактивность. Дефект масс. Энергия связи. Закон радиоактивного распада.

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. Детлаф А.А. Курс физики: учеб. пособие / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 7-е изд., стер.- М.: Академия, 2008.- 720 с.- (Высшее профессиональное образование).
2. Чертов А. Г. «Задачник по физике»: [учеб. пособие] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2006. - 640 с.
3. В. Н. Виноградов [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. Горячин 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

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Трофимова Т. И. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов, М: Высшая школа, 2006, 352 с
2. Савельев И.В. Курс общей физики : в 3-х т.: учеб. пособие / И.В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005 - Т.1: Механика. Молекулярная физика : учебное пособие. - 2005. - 432 с.

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, оснащёнными соответствующим оборудованием и установками, приборами, учебно-методическими средствами:

М406 – лаборатория механики

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

1. ФМ-11 «Машина Агвуда» (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 напряжённости магнитного поля Земли (лаб раб. «Определение горизонтальной составляющей напряжённости 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:

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

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 201_ /201_ учебный

год.

Протокол № _____ заседания кафедры от « ___ » _____ 201_ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

	<p>строительная индустрия. При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание законов Ньютона, а именно, на то, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> - первый закон Ньютона вводит в рассмотрение понятие об инерциальных и неинерциальных системах отсчёта и говорит о том, когда тело движется без ускорения, - второй закон Ньютона говорит о том, когда тело движется с ускорением, - третий закон Ньютона указывает на взаимное влияние тел друг на друга. <p>Необходимо уяснить, что сила — это мера механического взаимодействия тел. Это означает, что без рассмотрения сил, действующих на данное тело со стороны других тел, невозможно решение задач на динамику. Правильное же определение действующих на тело сил немислимо без использования третьего закона Ньютона.</p> <p>Следует обратить внимание на то, что среди сил есть такие, величина которых зависит от скорости движения тела (например, силы сопротивления, сила Лоренца), а есть силы, значение которых зависит только от положения в пространстве (например, сила тяжести) или от его формы (силы упругости). Работа этих сил зависит от формы траектории. Силы, и работа которых (и это главное) не зависит от формы траектории, а определяется только начальным и конечным положением, называются потенциальными.</p>
<p>Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.</p>	<p>Эта тема знакомит с основными понятиями механики, без знания которых невозможно создание всевозможных механизмов и машин, произвести расчёт экономических затрат предприятий, осуществить усовершенствование и модернизацию производства и тому подобное.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на векторный характер импульса, а именно на то, что векторные величины складываются, вычитаются и умножаются не так, как скалярные величины. Уяснить различие между понятиями полезная и затраченная работа и мощность, а также тот факт, что работа одной и той же силы может быть как положительной, так и отрицательной, в зависимости от направления её действия и перемещения тела, а так же равной нулю, если она действует перпендикулярно перемещению тела. Разобрать физический смысл различных видов энергии, их различие между собой, в частности, что кинетическая энергия является энергией движения тела, а потенциальная — энергией взаимного расположения тел системы или частей одного и того же тела. Поскольку потенциальная энергия определена как энергия взаимодействия, то естественно положить ее равной нулю там, где тела существовамо оказать влияния друг на друга не могут, т. е. на бесконечном удалении друг от друга. Это означает, что потенциал поля, создаваемого телом, в бесконечно удаленной от него точке пространства, принимается равным нулю.</p> <p>Необходимо уяснить так же, что из всего многообразия сил, есть такие, работа которых не зависит от формы траектории тела, а определяется лишь начальным и конечным положением тела. Такие силы называются консервативными или потенциальными силами. К ним относятся сила гравитационного взаимодействия, сила тяжести, силы упругости, сила Архимеда и сила Кулона. Есть силы, работа которых при перемещении тела всегда равна нулю (сила Лоренца), и силы, работа которых всегда отрицательна (силы трения скольжения, трения качения</p>

Тепловые машины	<p>Вводится понятие энтропии системы и изучаются основные свойства энтропии. Студенты знакомятся также со вторым и третьим началами термодинамики.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить особое внимание на цикл Карно, а именно, на то, что он описывает рабочий цикл идеальной тепловой машины, построить которую для практического применения нельзя из-за невозможности быстрого осуществления изотермического процесса. Однако анализ работы идеальной и реальной тепловых и холодильных машин при данных условиях их работы даёт инженерам информацию о возможности и необходимости дальнейшего усовершенствования тепловых машин и холодильных установок.</p>
Реальные газы, жидкости и твёрдые тела	<p>Рассматривается одна из моделей реального газа – модель Ван-дер-Ваальса, которая более точно описывает поведение реального газа. Изучаются изотермы реального газа, его поведение при различных условиях. Вводится понятие критического состояния реального газа, определение его внутренней энергии.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на особенности поведения изотермы реального газа при температурах ниже критической и различии в понятиях пар и газ, а также сухой и влажный пар.</p>
Электрическое поле в вакууме и в веществе	<p>Тема изучает одну из форм материи – электрическое поле, его основные особенности и характеристики, а также рассматривает законы, описывающие взаимодействие неподвижных зарядов и характеристики их электростатических полей.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на основные отличия электрического поля от других физических полей (гравитационного, магнитного и электромагнитного) и основные законы электростатики.</p> <p>Изучаются проводники и диэлектрики в электростатическом поле, виды диэлектриков и механизмы их поляризации.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на физические процессы, происходящие в проводниках и диэлектриках при внесении их в электростатические поля.</p>
Постоянный электрический ток	<p>Вводится понятие электрического тока и знакомство с основными характеристиками и законами постоянного тока. Без знания этих законов невозможно проектирование, производство и ремонт электронного оборудования.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на законы Кирхгофа и правила их применения при расчёте разветвлённых цепей постоянного тока.</p>
Электрические токи в металлах, вакууме и газах	<p>Тема рассматривает механизмы возникновения электрического тока в металлических проводниках, электролитах и ионизированных газах, а также закономерности прохождения тока в этих средах.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на электронную теорию проводимости металлических проводников, виды газовых разрядов и законы Фарадея при электролизе.</p>
Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	<p>Тема изучает одну из форм материи – магнитное поле, его основные особенности и характеристики, а также рассматривает законы, описывающие взаимодействие неподвижных токов и характеристики их магнитных полей.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на отличие магнитного поля от других физических полей (гравитационного, электрического и электромагнитного) и основные законы магнетизма.</p>

	<p>монохроматическая волна. Уравнение волны показывает, как колеблется некоторая величина в точке, удаленной от источника волн на расстояние. Тема знакомит с основными понятиями, различными видами волн и их различиями между собой.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что независимо от природы волн, все они описываются одинаковыми по виду уравнениями.</p>
Переменный ток	<p>В данной теме изучаются основные характеристики переменного тока, а также особенности и закономерности работы различных цепей переменного гармонического тока.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на отличия в производстве и потреблении постоянного и переменного токов, а также на различия в физических процессах, протекающих в цепях переменного гармонического тока, имеющих различное строение.</p>
Упругие и электромагнитные волны	<p>Без знания этой темы невозможно развитие телекоммуникационных сетей, проведение радио и телевизионной связи, понять природу и свойства света и многое другое.</p> <p>В данной теме рассматривается понятие электромагнитной волны и её основные свойства и характеристики. Изучается шкала электромагнитных волн. Дается краткий обзор истории развития представлений о природе света и рассматривается современная теория света.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что существование электромагнитных волн и их свойства вытекают непосредственно из решения и анализа уравнений Максвелла в дифференциальной форме.</p>
Элементы геометрической оптики	<p>В этой теме рассматриваются явления и законы распространения света на основе представлений о световом луче.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на закономерности при переходе света через границу двух различных веществ</p>
Интерференция света	<p>Рассматривается явление интерференции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме интерференции и рассматривается физическая сущность этого явления.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на понятие когерентных волн и источников, различие между геометрической и оптической разностью хода волн, а также условия возникновения усиления и ослабления света в различных точках пространства.</p>
Дифракция света	<p>Тема рассматривает явление дифракции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме дифракции и рассматривается физическая сущность этого явления.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на физическую природу дифракции и разницу между дифракцией Френеля и Фраунгофера, а также разобрать основные различия в дифракционных картинах, получающихся от препятствий различной геометрической формы.</p>
Поляризация света	<p>Рассматривается явление поляризации света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме поляризации и рассматривается физическая сущность этого явления, а также изучаются основные способы получения линейно поляризованного света.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между естественным светом и различными видами поляризованного света.</p>
Квантовая природа	<p>Рассматривается явление теплового излучения тел, его основные</p>

излучения	<p>характеристики и особенности. Вводятся основные понятия по проблеме теплового излучения и рассматривается физическая сущность этого явления и основные законы. При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между излучением абсолютно чёрного, серого и реального тел, модель абсолютно чёрного тела, особенности кривой теплового излучения.</p> <p>Уяснить причины несостоятельности классической электродинамики при объяснении закономерностей теплового излучения и обратить особое внимание на квантовую гипотезу Планка и его уравнение, которое как следствие содержит в себе все основные законы теплового излучения абсолютно чёрного тела.</p>
Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	<p>Рассматривается явление внешнего фотоэффекта, его основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме внешнего фотоэффекта и рассматривается физическая сущность этого явления.</p> <p>При работе над темой необходимо обратить внимание на формулировку законов внешнего фотоэффекта и их физический смысл. Изучить вольт-амперные характеристики вакуумного фотоэлемента и уметь объяснить особенности их поведения. Разобрать уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта и уяснить его физическое содержание.</p> <p>Необходимо также обратить внимание на то, что явление внешнего фотоэффекта является проявлением корпускулярных свойств света.</p>
Теория атома водорода по Бору	<p>Данная тема рассматривает вопросы исторического развития представлений о строении атома, а именно, модели атома по Томпсону, Резерфорду и Бору, а также современные представления. Рассматривает строение атома, его размеры и массу, особенности излучения и поглощения энергии атомом, вводит понятие о квантовых числах.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что квантовые числа первоначально были введены искусственно, для объяснения закономерностей спектров излучения сложных атомов и молекул, а затем оказалось, что необходимость введения этих понятий вытекает непосредственно из решений уравнений Шредингера.</p>
Элементы квантовой механики	<p>Эта лекция знакомит с основными уравнениями нерелятивистской квантовой механики – временным и стационарным уравнениями Шредингера. Вводит понятие волновой функции и рассматривает её свойства, а также знакомит с корпускулярно – волновым дуализмом элементарных частиц. Волны де Бройля.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что соотношения неопределённостей Гейзенберга отражают объективные свойства материи, а не являются следствием несовершенства измерительных приборов.</p>
Элементы современной физики атомов и молекул	<p>В данном модуле рассматривается потенциальная энергия взаимодействия электропа с ядром, вводится понятие о квантовых и спиновых числах. Изучается распределение электронов в атоме по принципу Паули. На основе принципа Паули объясняется периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Рассматриваются химические связи и понятие об энергетических уровнях, спонтанное и вынужденное излучение и как пример практического применения – создание квантовых генераторов (лазеров).</p>
Элементы квантовой	<p>В этой теме рассматриваются вопросы, связанные с квантовой статистикой Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна, различия в свойствах</p>

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 № 9 заседания кафедры от «09» сентября 2016 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор института  Белоусов А.В.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

Рабочая программа без изменений утверждена на 201~~7~~⁸/201~~8~~⁹ учебный год.

Протокол № 7 заседания кафедры от «15» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой



Корнилов А.В.

Директор ИЭИТУС



Белоусов А.В.

(или)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20 /20
учебный год.

Протокол № _____ заседания кафедры от «____» _____ 20 ____ г.

Заведующий
кафедрой _____

подпись, ФИО

Директор института

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

1. А. В. Сабылинский Физика. [Эл. ресурс]: уч. пособие для студентов инж.- тех. специальностей заочной формы обучения. / А. В. Сабылинский., Г. Д. Лукьянов. - Эл. дан. – Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. - 174 с. – <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014082612225539300000657726>;
2. Миндолин С. Ф. Физика [Эл. ресурс]: уч. пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанционных технологий для всех специальностей. Ч. 1 //Миндолин С. Ф., Горягин Е. П., Сабылинский А. В. и др. Электрон. дан.– Белгород: БГТУ им.В.Г.Шухова, 2013 - 316 с. Режим доступа:<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014080615401141000000657946>;
3. Виноглядов В. Н. Физика [Эл. ресурс]: уч. пособие для студентов заочной формы обучения с применением дистанц. технологий для всех специальностей. Ч. 2 - Эл. дан. – Белгород: БГТУ им. В.Г.Шухова, 2013 - 100 с. – <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014080615530583600000653226>;
4. Виноглядов В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика» [Эл. ресурс]: лаборат. практикум, Уч. пособие для студентов всех форм обучения - Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>;
5. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика» [Эл. ресурс]: лабор. практикум. Уч. пособие для студентов всех форм обучения - Эл. данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384269006900005988>;
6. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм» [Эл. 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>;
7. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика» [Эл. 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>;
8. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5 «Физика твердого тела» [Электронный ресурс]: лаборат. практикум. Уч. 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.6.2. «Перечень дополнительной литературы» добавлено:

1. Овчинкин В. А. Общая физика в вопросах и ответах. [Эл. ресурс]: Учебник для студентов. - Эл. данные – Физматкнига. – 111 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3535>;
2. Гетманова Е. Е. Физика. Тесты [Эл. ресурс]: учеб. пособие для студентов всех форм обучения. /Маслов А. Ф., Мухин Н. П., Корнеев В. Т./ - Эл. данные – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008 – 122 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016081816121072800000653922>

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

1. Лабораторный практикум по физике: fizik.bstu.ru.
2. 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 № 11 заседания кафедры от «06» сентября, 2018г.

Заведующий кафедрой физики _____ Корнилов А.В.

Директор института _____ Белоусов А.В.