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., доцент Белоусов А.В.
«10» мая 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Физика

Направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):
для всех профилей

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Энергетический
Кафедра: Физики

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 – Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015г. № 201;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015г.

Составитель (составители): доцент, к.ф.-м.н. _____Сабылинский А.В.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Строительство и городское хозяйство»:

Заведующий кафедрой: профессор, д.т.н. _____ Калашников Н.В.

«5» мая 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики:

«04» мая 2015 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой: доцент, к.ф-м.н. _____Корнилов А.В.

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института:

«04» 05 2015 г., протокол № 9

Председатель: доцент, к.т.н. _____Семернин А.Н.

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г №201.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составители: к.ф.-м.н., доцент_____ Сабылинский А.В.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Строительство и городское хозяйство»

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор_____ Сулейманова Л.А.

«10» мая 2016г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«12» мая 2016г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.ф.-м.н., доцент_____ Корнилов А.В.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики, информационных технологий и управляющих систем

«12» 05 2016 г., протокол № 1

Председатель: к.т.н., доцент _____ Семернин А.Н.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	В результате освоения дисциплины обучающийся должен **Знать:** обозначения и размерности физических величин; основные законы, явления и понятия курса общей физики. **Уметь:** пользоваться приборами и оборудованием; проводить физический эксперимент; обрабатывать результаты физического эксперимента; применять законы физики для решения практических задач. **Владеть:** навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также обрабатывать полученную информацию; применять физические закономерности в своей практической деятельности.
2	ОПК-2	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины	Разделы
1	Математика	Алгебра (векторные пространства)
		Геометрия (аналитическая геометрия)
		Математический анализ
		Теория вероятности и математическая статистика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Теоретическая механика
2	Сопротивление материалов
3	Материаловедение. Технология конструкционных материалов
4	Основы гидравлики и теплотехники
5	Электротехника

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 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.	1	1	2	4
4	Механика твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы. Условие равновесия твёрдого тела. 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. Теорема Кёнига. Законы изменения и сохранения момента импульса механической системы тел. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.	2	2	3	6
2. Механические колебания и волны					
5	Механические колебания. Колебания, виды колебаний. 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.	2	2	2	6
6	Механические колебания. Вынужденные колебания. 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.	1	1		4
7	Механические и электромагнитные колебания. Сложение гармонических колебаний одного направления. Метод векторных диаграмм. Биения. Сложение двух взаимно перпендикулярных гармонических колебания. Фигуры Лиссажу. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.	1	1	2	4
8	Упругие волны. 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. Дифференциальное уравнение волны (волновое уравнение). Уравнения плоской бегущей незатухающей гармонической волны. Уравнения сферической бегущей гармонической				2

	занные заряды. Вектор электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков Силы, действующие на заряд в диэлектрике. Равновесие зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Электроемкость. Энергия заряженного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Виды соединения конденсаторов.				
3	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.	2	3	2	4
4	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.				2
5	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Графическое изображение магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. 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.	2	4	4	6
6	Магнитное поле в веществе. Магнитомеханические явления. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Вычисление поля в магнетиках. Условия на границе двух магнетиков.				2
7	Явление электромагнитной индукции. 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.		2		2
8	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Вихревое электрическое поле. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Их физический смысл.				2
	6. Оптика				
9	Элементы геометрической оптики. Световой поток. Фотометрические величины и единицы. Световая волна. Отраже-				2

	триоды.				
8. Ядерная физика					
19	Элементы атомного ядра. Явление радиоактивности. Атомное ядро, его состав и основные характеристики. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Законы радиоактивного распада. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция синтеза атомных ядер.				1
20	Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Методы регистрации элементарных частиц. Изотопический спин. Странные частицы. Слабое взаимодействие. Несохранение четности в слабых взаимодействиях. Нейтрино. Квантовая электродинамика. Сильное (цветное) взаимодействие. Электрослабое взаимодействие. Систематика элементарных частиц. Кварки.				1
	ВСЕГО	17	17	17	48

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр №1				
1	Механика	Кинематика и динамика поступательного движения.	2	2
2	Механика	Кинематика и динамика вращательного движения.	2	2
3	Механика	Механическая работа, мощность. Законы сохранения и изменения в механике.	2	2
4	Механика	Механика твердого тела	2	2
5	Колебания и волны	Механические колебания. Упругие волны	2	2
6	Молекулярная физика и термодинамика	Законы идеального газа.	2	2
7	Молекулярная физика и термодинамика	Основы термодинамики. Первое начало термодинамики.	2	2
8	Молекулярная физика и термодинамика	Тепловые машины. Цикл Карно.	2	2
9	Молекулярная физика и термодинамика	Энтропия. Уравнение реального газа.	1	1
ИТОГО:			17	17
Семестр № 2				
1	Электричество и магнетизм	Электрическое поле в вакууме и веществе. Закон Кулона. Напряженность. Потенциал.	2	2
2	Электричество и магнетизм	Электрическое поле в вакууме и веществе. Закон Кулона. Теорема Гаусса.	2	2
3	Электричество и магнетизм	Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа. Электрические токи в металлах, вакууме и газах	2	2
4	Электричество и магнетизм	Магнитное поле в вакууме и веществе. Закон Био-Савара-Лапласа. Силы Ампера и Лоренца.	2	2
5	Электричество и магнетизм	Явление электромагнитной индукции Закон Фарадея для электромагнитной индукции.	2	2

		3–5: Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра		
2	Постоянный электрический ток	3–1: Изучение электроизмерительных приборов или 3–7: Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации	4	4
3	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	3–10: Определение удельного заряда электрона методом магнетрона или 3-12: Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли или 5-5: Определение температуры Кюри ферромагнетика или 5-6: Изучение эффекта Холла.	2	2
4	Электромагнитные колебания. Переменный ток	3–9: Проверка закона Ома для цепи переменного тока или 3-11: Изучение затухающих колебаний.	3	3
5	Интерференция света Дифракция света Поляризация света Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	4-2: Определение радиуса кривизны плоско-выпуклой линзы с помощью колец Ньютона или 4-3: Изучение дифракционной решётки или 4-5: Проверка закона Малюса	2	2
6	Квантовая природа излучения	4-7: Определение постоянной Стефана-Больцмана или 4-8: Опытная проверка законов внешнего фотоэффекта.	2	2
7	Элементы физики твёрдого тела	5-1: Определение типа и периода кристаллической решётки вещества методом дифракции электронов или 5-9н: Изучение полупроводникового диода или 5-7н: Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников и определение энергии активации.	2	2
		ИТОГО:	17	17
		ВСЕГО:	34	34

9. 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)
	Семестр № 1	
1	Элементы кинематики	Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение.
2		Прямолинейное и криволинейное движение. Кинематика вращательного движения. Кинематические уравнения движения.
3	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого	Классическая динамика частиц. Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики.
4		Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета.

		сферической волн. Скорость упругих волн в твердой среде. Эффект Доплера для звуковых волн.
44		Энергия упругой волны.
45		Стоячие волны. Колебания струны. Звук. Скорость звука в газах.
46	Основные законы идеального газа	Масса и размеры молекул. Состояние термодинамической системы. Температура. Термодинамическая шкала температур.
47		Уравнение состояния идеального газа.
48		Внутренняя энергия термодинамической системы.
49	Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.	Процесс. Первое начало термодинамики.
50		Работа, совершаемая телом при изменении объема.
51		Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа.
52		Уравнение адиабаты идеального газа.
53		Политропические процессы. Работа, совершаемая газом при различных процессах.
54		Барометрическая формула.
55		Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Определение Перреном постоянной Авогадро.
56		Средняя энергия молекул.
57		Распределение Максвелла. Экспериментальная проверка закона распределения Максвелла.
58		Распределение Больцмана.
59	Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.	Первое начало термодинамики.
60		Цикл Карно.
61	Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины	Энтропия. Вычисление энтропии.
62		Второе начало термодинамики
63	Реальные газы, жидкости и твёрдые тела	Ван-дер-ваальсовский газ.
64		Отличительные черты кристаллического состояния. Классификация кристаллов. Физические типы кристаллических решеток.
65		Дефекты в кристаллах.
66		Теплоемкость кристаллов.
67		Строение жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью жидкости.
68		Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления.
69		Линии и рубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Течение жидкости в круглой трубе.
70		Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах.
71		Испарение и конденсация. Равновесие жидкости и насыщенного пара. Критическое состояние. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Плавление и кристаллизация. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка. Диаграмма состояния.
72	Явления переноса	Средняя длина свободного пробега. Вязкость газов. Ультраразреженные газы. Эффузия.
73		Явления переноса. Диффузия в газах.
74		Теплопроводность газов.
Семестр № 2		
75	Электрическое по-	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле.

		ная проводимости. Несамостоятельный газовый разряд. Процессы, приводящие к появлению носителей тока при самостоятельном разряде. Тлеющий разряд. Дуговой разряд. Искровой и коронный разряды.
106		Плазма.
107		Ионизационные камеры и счетчики.
108	Электромагнитные колебания. Переменный ток.	Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.
109		Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.
110	Электромагнитные волны	Электромагнитные волны. Волновое уравнение электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна
111		Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
112	Элементы геометрической оптики	Световая волна. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков.
113		Световой поток. Фотометрические величины и единицы.
114		Геометрическая оптика. Тонкая линза. Принцип Гюйгенса.
115	Интерференция света	Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света.
116		Интерференция света при отражении от тонких пластинок.
117		Интерферометр.
118	Дифракция света	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля.
119		Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
120		Разрешающая сила объектива.
121		Голография.
122	Поляризация света.	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
123		Поляризация при отражении и преломлении.
124		Вращение плоскости поляризации.
125	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света.
126		Групповая скорость. Фазовая скорость.
127		Поглощение света. Рассеяние света.
128		Эффект Вавилова-Черенкова.
129	Квантовая природа излучения	Тепловое излучение и люминесценция.
130		Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения.
131		Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
132		Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Фотоны.
133		Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэффект. Опыт Боте.
134		Эффект Комптона.
135	Теория атома водорода по Бору	Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Томпсона. Опыты по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома.
136		Постулаты Бора. Правило квантования круговых орбит. Элементарная боровская теория водородного атома.
137	Элементы квантовой механики	Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
138		Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Пси-функция.
139		Квантование энергии. Квантование момента импульса. Принцип суперпозиции.
140		Прохождение частиц через потенциальный барьер.
141	Элементы современной физики атомов и молекул	Спектры щелочных металлов.
142		Ширина спектральных линий. Мультиплетность спектров и спин электрона

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

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.
3. Савельев И.В. Курс общей физики : в 3-х т. : учеб. пособие / И. В. Савельев. - 4-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2005 - Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 2005. - 496 с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учеб. пособие / И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005 - Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 2005. - 317 с.
5. Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб. пособие /И.В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2005. - 288 с.
6. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : учеб. пособие / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2004. - 327 с.
7. Сабылинский А.В. [и др]. «Задачи по физике с решениями и ответами»: лаб. практикум. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012.
8. Сабылинский А.В. [и др]. «Физика в задачах». Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012
9. Лукьянов Г.Д. [и др]. «Физика». Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2014

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Лабораторный практикум: http://fizik.bstu.ru
2. 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
3. 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
4. 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
5. 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
6. 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. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5«Физика твердого тела»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с
https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383662879300006274

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.

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

При подготовке к лекционным, практическим и лабораторным занятиям учитывается необходимость развития у студентов, как будущих высокообразованных специалистов, навыка самостоятельной работы, без которого не возможно представить дальнейшую профессиональную деятельность любого выпускника вуза. Задача преподавателя заключается не только в том, чтобы дать необходимый для работы будущего инженера объём знаний и навыков по своей дисциплине, но и привить необходимость непрерывного профессионального образования в течение всей жизни. В связи с этим, большое внимание уделяется вопросам правильной работы с информацией, способам её поиска, конспектирования, дальнейшей интеллектуальной обработки с целью прочного усвоения изучаемого материала.

Самостоятельная работа студента является одним из важнейших условий успешного изучения учебного материала. Без навыка самостоятельной работы не возможен в дальнейшем профессиональный рост будущего специалиста.

Исходным этапом изучения курса физики является знакомство студента с рабочей программой, чтобы он смог оценить объём и содержание учебного материала, который подлежит усвоению.

В учебниках и учебных пособиях представленных в *списке рекомендуемой литературы* студент найдёт необходимую информацию, которую он должен изучить по программе курса физики. Кроме этого в помощь к самостоятельной работе студентов разработан учебно-методический комплекс в электронном виде, где собраны основные учебники по курсу общей физике, размещены методические указания к выполнению домашних заданий и решению расчётно-графических задач, размещены учебные планы и контрольные вопросы к экзаменам, а также поурочные планы к практическим занятиям.

Разделы физики	Методические рекомендации к изучении темы
Элементы кинематики	Кинематика - это раздел механики, изучающий различные движения тел без рассмотрения тех причин, которые вызывают это движение. Изучение этой темы знакомит с основными понятиями и величинами, которые необходимо знать инженеру для правильного описания положения и движения материальной точки в пространстве. При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между понятиями мгновенных и средних величин, на векторный характер перемещений, скоростей и ускорений и соответственно на правила определения их модулей и направлений.
Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела	Динамика даёт ответ на два фундаментальных вопроса: когда тело находится в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения (то есть движется без ускорения) и в каком случае оно движется с ускорением. Без знания основных законов динамики невозможно понять причины равновесия тел. А это означает невозможность развития такой, например, отрасли промышленности, как строительная индустрия. При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание законов Ньютона, а именно, на то, что: - 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. Необходимо уяснить, что сила — это мера механического взаимодействия тел. Это означает, что без рассмотрения сил, действующих на дан-

	альной жидкости и газа и их отличия от реальных жидких и газообразных сред.
Элементы специальной теории относительности	Тема знакомит с основами релятивистской механики, которая рассматривает закономерности движения тел, когда их скорость близка к скорости света. При изучении темы необходимо обратить внимание на преобразования Лоренца и их отличие от преобразований Галилея, а также на следствия. Вытекающие из преобразований Лоренца, в частности, на относительный характер таких понятий, как промежуток времени между событиями, размеры тел в различных системах отсчёта, относительной скорости тел и ряда других.
Основные законы идеального газа	Тема знакомит с понятием идеальный газ и рассматривает его основные параметры состояния и законы, которым идеальный газ подчиняется. Основные уравнения идеального газа выведены исходя из молекулярно-кинетической теории. При изучении темы необходимо обратить внимание на основные отличия идеального и реального газов.
Явления переноса	В этом теме изучаются такие явления как диффузия, теплопроводность и вязкость, которые связаны с неравновесными процессами и изучаются закономерности этих явлений. При изучении темы необходимо обратить внимание на физическую сторону этих явлений, а именно на то, что при диффузии происходит перенос массы вещества, при вязкости – импульса, а при теплопроводности- количества теплоты, но несмотря на это, все они описываются похожими по виду уравнениями, что свидетельствует о схожести физических процессов, происходящих во время этих явлений.
Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам	Тема знакомит с основными понятиями и законами термодинамики, которые базируются на экспериментальных данных и используют термодинамический метод изучения вещества. При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание первого начала термодинамики и его запись для различных изопроцессов.
Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины	В данной теме вводится понятие обратимых и необратимых процессов и рассматриваются их основные отличия. Изучается принцип действия реальной и идеальной тепловой машины и определение их КПД. Вводится понятие энтропии системы и изучаются основные свойства энтропии. Студенты знакомятся также со вторым и третьим началами термодинамики. 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.
Реальные газы, жидкости и твёрдые тела	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. 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.
Электрическое по-	Тема изучает одну из форм материи – электрическое поле, его основ-

	времени электрические поля (так называемые, токи смещения), - третье уравнение Максвелла говорит о том, что источником электростатического поля являются только неподвижные электрические заряды, - четвёртое уравнение Максвелла говорит о том, что в природе не существует магнитных зарядов.
Механические и электромагнитные колебания	В этой теме рассматриваются механические колебания, их виды. Самый простой вид колебаний – это гармонические колебания. По гармоничному закону колеблются в электрической сети ток и напряжение. В простом колебательном контуре (состоящем из индуктивности L, емкости C и ничтожного сопротивления R) по такому же закону колеблются ток, напряжение на конденсаторе, заряды на его обкладках, э. д. с. самоиндукции. В излучаемых таким контуром волнах по тому же закону колеблются напряженность электрического поля E и индукция магнитного поля B. При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что подавляющее число колебательных процессов в природе, конечно же, происходит не по гармоническому закону, но можно показать (что делается в так называемом гармоническом анализе), что сколь угодно сложное колебание может быть представлено как набор простых (гармонических) колебаний разных частот. Отсюда ясно, что, изучив простые (монохроматические) колебания, легко понять и сколь угодно сложные. Поскольку колебательные процессы распространены в природе исключительно широко, то очевидна важность изучения этих процессов. Важно понимать, что независимо от их природы все простые колебания описываются одинаковыми уравнениями. Колебания могут распространяться в среде в виде возмущений, которые называются волнами. Простейшая волна — это плоская 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. При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что независимо от природы волн, все они описываются одинаковыми по виду уравнениями.
Переменный ток	В данной теме изучаются основные характеристики переменного тока, а также особенности и закономерности работы различных цепей переменного гармонического тока. 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.
Упругие и электромагнитные волны	Без знания этой темы невозможно развитие телекоммуникационных сетей, проведение радио и телевизионной связи, понять природу и свойства света и многое другое. В данной теме рассматривается понятие электромагнитной волны и её основные свойства и характеристики. Изучается шкала электромагнитных волн. Даётся краткий обзор истории развития представлений о природе света и рассматривается современная теория света. 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.
Элементы геометрической оптики	В этой теме рассматриваются явления и законы распространения света на основе представлений о световом луче. При изучении темы необходимо обратить внимание на закономерности при переходе света через границу двух различных веществ
Интерференция света	Рассматривается явление интерференции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме интер-

	мание на то, что соотношения неопределённостей Гейзенберга отражают объективные свойства материи, а не являются следствием несовершенства измерительных приборов.
Элементы современной физики атомов и молекул	В данном модуле рассматривается потенциальная энергия взаимодействия электрона 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).
Элементы квантовой статистики	В этой теме рассматриваются вопросы, связанные с квантовой статистикой Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна, различия в свойствах элементарных частиц, которые описываются этими распределениями. Понятие о квантовой теории электропроводности металлов. При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что статистика Ферми – Дирака описывает частицы, имеющие полуцелый спин, а статистика Бозе – Эйнштейна - частицы, имеющие целый спин.
Элементы физики твердого тела	Без знания этой темы невозможно представить современное развитие и производство всей полупроводниковой техники, а также возможность создания материалов с необходимыми физическими характеристиками, которые используются практически во всех отраслях промышленности, науки и техники. В данной теме рассматриваются основные положения зонной теории твёрдого тела и на основе её объясняются различия в физических свойствах проводников, полупроводников и диэлектриков. Изучаются различные виды полупроводников, способы их получения и основные характеристики, а также физические процессы в p - n – переходе и его вольт - амперная характеристика. При изучении темы необходимо обратить особое внимание на причины в различии электрической проводимости проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории твёрдого тела.
Элементы атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции	Без знания законов атомной и ядерной физики невозможно представить себе развитие современной ядерной энергетики, доля которой в современном мире достаточно высока и из года в год продолжает возрастать. После изучения этой темы студент имеет представление о составе и особенностях поведения атомных ядер, свойствах ядерных сил. Рассматриваются основные типы ядерных реакций.При изучении темы необходимо обратить внимание на такие понятия, как энергия связи ядра и дефект массы. Именно существованием в природе этих явлений объясняется возможность выделения огромных запасов энергии при реакциях деления и синтеза атомных ядер. Данная лекция рассматривает основные законы радиоактивного распада элементарных частиц, а также виды радиоактивных излучений ($\alpha-, \beta-, \gamma-$излучения) и разбирает их основные свойства и особенности. При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что, хотя элементарные частицы вылетают непосредственно из ядра атома, их там на самом деле нет. Они образуются непосредственно только в момент радиоактивного распада.
Элементы физики элементарных частиц	В данном модуле вводится понятие термина «элементарные частицы». Даются характеристики основных фундаментальных взаимодействий: сильного, электромагнитного, слабого и гравитационного. Приводится систематика элементарных частиц. Вводится понятие античастиц. Рассматривается роль законов сохранения в физике элементарных частиц, а также примеры распада частиц.

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 «09» 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.
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 «17» июня 2017г.

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 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой		А.В. Корнилов
Директор института		А.В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

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

Протокол № 14 заседания кафедры от «17» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой		А.В. Корнилов
Директор института		А.В. Белоусов