

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. Белоусов А.В.
«28» апреля 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Физика

Направление подготовки (специальность):

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность программы (профиль, специализация):

18.03.02-01 Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов
в химической технологии вяжущих материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Энергетический

Кафедра: Физики

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:
Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской № 227 от 12.03. 2015 г., регистрационный номер 36590 по направлению подготовки бакалавра;

- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): ст. преподаватель *С. Манф* С.Н.Лаптева

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Технология цемента и композиционных материалов»:

Заведующий кафедрой: д.т.н, профессор *И.Н. Борисов* Борисов И.Н.

« 17 » апреля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики:

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

« 18 » апреля 2015 г. Протокол № 8

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института:

Председатель методической комиссии: к.т.н., доцент *А.Н. Семернин* А.Н.Семернин

« 20 » апр 2015 г. Протокол № 8/20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1.1	ОПК-3	Способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основные законы, понятия и явления общей физики, обозначения и размерности физических величин.</p> <p>Уметь: выделять физическое содержание в окружающем мире и явлениях природы прикладных задачах, проводить поиск и систематизацию соответствующей информации.</p> <p>Владеть: навыками использования знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
2.1	Физика в пределах школьной программы
2.2	Высшая математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистика; теория вероятностей, случайные процессы, статистические методы обработки экспериментальных данных.
2.3	Общая химия (Атомы. Молекулы. Периодическая система. Химические связи)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Прикладная механика
2	Общая химическая технология
3	Процессы и аппараты химической технологии
4	Технология вяжущих материалов
5	Химические реакторы
6	Оптимизация производства вяжущих материалов
7	Функциональные композиционные материалы
8	Моделирование химико-технологических процессов
9	Новые материалы и технологии

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	288		144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	119	-	76	93
лекции	68	-	34	34
лабораторные	34	-	17	17
практические	17	-	17	-
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	169	-	94	75
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Расчетно-графическое задание	36	-	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	97	-	58	39
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	3, Э	-	3	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем 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
4.1.1	Кинематика материальной точки и твердого тела.				
	<i>Кинематика точки. Кинематические характеристики. Преобразования скорости и ускорения при переходе к другой системе отсчета</i>	2	1		3
4.1.2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.				
	<i>Инерциальные системы отсчета. Основные законы Ньютоновской динамики. Силы. Основное уравнение динамики.</i>	2	1	2	3
4.1.3	Законы сохранения импульса и энергии.				
	<i>Закон сохранения импульса. Центр масс. Потенциальная энергия. Механическая энергия частицы в поле. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы.</i>	2	1	2	3
4.1.4	Динамика твердого тела.				
	<i>Момент силы и момент инерции тела. Момент импульса.</i>	2	1	2	4

	<i>Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса</i>				
4.1.5 Элементы механики жидкости.					
	<i>Давление жидкости и газа. Управление неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него.</i>	2	1	-	2
4.1.6 Элементы специальной теории относительности.					
	<i>Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.</i>	1	1	-	3
4.1.7 Основные законы идеального газа.					
	<i>Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для идеального газа. Законы идеального газа.</i>	2	1	2	4
4.1.8 Явления переноса.					
	<i>Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.</i>	1	1	-	2
4.1.9 Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам.					
	<i>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.</i>	2	1	2	5
4.1.10 Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины.					
	<i>Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Энтропия, ее статическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД.</i>	2	1	-	4
4.1.11 Реальные газы, жидкости и твёрдые тела.					
	<i>Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы для реального газа. Внутренняя энергия реального газа. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических и твердых тел. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела</i>	2	1	-	4
4.1.12 Электрическое поле в вакууме и в веществе.					
	<i>Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Типы диэлектриков, их основные свойства и характеристики. Напряженность поля в диэлектрике. Электроемкость проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.</i>	4	1	2	5
4.1.13 Постоянный электрический ток.					
	<i>Электрический ток, его основные свойства и характеристики. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа и их применение для разветвленных цепей электрического тока.</i>	2	1	2	3
4.1.14 Электрические токи в металлах, вакууме и газах.					
	<i>Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Несамостоятельный газовый разряд.</i>	2	1	-	3
4.1.15 Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.					

	<i>Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. 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. Энергия магнитного поля.</i>	3	1	1	5
4.1.16 Магнитные свойства вещества.					
	<i>Магнитные моменты электронов и атомов. Виды магнетиков: диа-, пара- и ферромагнетики. Их основные свойства и характеристики. Условия на границе раздела двух магнетиков</i>	2	1	2	3
4.1.18 Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.					
	<i>Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля</i>	1	1	-	2
	ВСЕГО:	34	17	17	58

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
4.1.19 Механические колебания и волны.					
	<i>Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.</i>	2	-	2	2
4.1.20 Электромагнитные колебания.					
	<i>Свободные и вынужденные колебания колебательного контура. Резонанс.</i>	2	-	2	2
4.1.21 Переменный ток.					
	<i>Переменный ток, его основные свойства и характеристики. Резонанс напряжений и токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.</i>	2	-	2	2
4.1.22 Упругие и электромагнитные волны.					
	<i>Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Фазовая и групповая скорость. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Их основные свойства и характеристики. Энергия и импульс электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.</i>	2	-	2	3
4.1.23 Элементы геометрической оптики.					
	<i>Основные законы геометрической оптики. Тонкие линзы. Изображения предметов с помощью линз. Аберрации (погрешности) оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы</i>	2	-	-	2
4.1.24 Интерференция света.					
	<i>Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.</i>	2	-	2	3
4.1.25 Дифракция света.					

	<i>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.</i>	2	-	2	3
4.1.26 Поляризация света.					
	<i>Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.</i>	2	-	2	2
4.1.27 Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.					
	<i>Явления рассеяния и поглощения света. Дисперсия света, нормальная и аномальная дисперсия света. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория.</i>	2	-	-	2
4.1.28 Квантовая природа излучения.					
	<i>Тепловое излучение. Его свойства и характеристики. Законы теплового излучения. Кирхгофа. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона.</i>	2	-	3	3
4.1.29 Теория атома водорода по Бору.					
	<i>Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.</i>	2	-	-	2
4.1.30 Элементы квантовой механики.					
	<i>Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».</i>	2	-	-	2
4.1.31 Элементы современной физики атомов и молекул.					
	<i>Атом водорода в квантовой механике. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.</i>	2	-	-	2
4.1.32 Элементы квантовой статистики.					
	<i>Квантовая статистика. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака.</i>	2	-	-	2
4.1.33 Элементы физики твердого тела.					
	<i>Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твердого тела. Виды полупроводников.</i>	2	-	-	3
4.1.34 Элементы атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции.					
	<i>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.</i>	2	-	-	2
4.1.35 Элементы физики элементарных частиц.					
	<i>Космическое излучение, его основные свойства и характеристики. Классификация элементарных частиц и их свойства. Кварки. Частицы и античастицы. Типы взаимодействий элементарных частиц</i>	2	-	-	2
ВСЕГО:		34	-	17	39

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				

4.2.1	Кинематика материальной точки.	Способы описания движения. Уравнения движения	1	2
4.2.2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.	Законы Ньютона. Уравнения движения	2	3
4.2.3	Законы сохранения импульса и энергии.	Законы изменения кинетической и полной энергии. Упругие и неупругие столкновения.	2	
4.2.4	Динамика твердого тела.	Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	2	3
4.2.5	Основные законы идеального газа.	Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для идеального газа. Законы идеального газа.	2	2
4.2.6	Первое начало термодинамики.	Изопроцессы. Теплоемкость и её виды. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов.	2	3
4.2.7	Электрическое поле в вакууме и в веществе.	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме. Электроемкость о проводника. Конденсаторы.	2	4
4.2.8	Постоянный электрический ток.	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	3
4.2.9	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Магнитные поля соленоида и тороида. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция.	2	4
ВСЕГО:			17	24

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
4.3.1	-	0-1: Обработка результатов физического эксперимента	3	3
4.3.2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела	1-1: Определение момента инерции тел вращения 1-2: Изучение законов вращательного движения.	2	2
4.3.3	Законы сохранения	1-5: Соударение шаров 1-6: Изучение баллистического маятника	2	2
4.3.4	Динамика твердого тела	1-3: Маятник Максвелла 1-4: Определение момента инерции тел вращения	2	2
4.3.5	Основные законы идеального газа и первое начало термодинамики	2-2: Определение отношения теплоёмкостей газов 2-4: Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	2	2

4.3.6	Электрическое поле в вакууме и в веществе	3-2: Изучение электронного осциллографа 3-3: Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны. 3-5: Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра	2	2
4.3.7	Постоянный электрический ток	3-1: Изучение электроизмерительных приборов 3-7: Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации	2	2
4.3.8	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	3-10: Определение удельного заряда электрона методом магнетрона 3-12: Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли	2	2
ВСЕГО			17	17
семестр № 3				
4.3.9	Механические и электромагнитные колебания	1-8: Изучение законов колебания математического и физического маятников 1-12: Изучение звуковых колебаний с помощью электронного осциллографа 3-11(Н): Изучение затухающих колебаний 3-13(Н): Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре	4	6
4.3.10	Интерференция света	4-2(Н): Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона	4	5
4.3.11	Поляризация света Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	4-6: Проверка закона Малюса	4	5
4.3.12	Квантовая природа излучения.	4-7: Определение постоянной Стефана-Больцмана. 4-8: Опытная проверка законов внешнего фотоэффекта.	5	6
ВСЕГО:			17	22
ВСЕГО:			17	63

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)
5.1.1	Элементы кинематики	Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение. Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение.
5.1.2	Динамика материальной точки и поступательного	Классическая динамика частиц. Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон

	движения твёрдого тела	Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Уравнение движения. Упругие силы. Силы трения. Сила тяжести и вес. Третий закон Ньютона. Понятие о механической системе. Импульс силы и импульс тела. Принцип относительности Галилея.
5.1.3	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность,	Закон сохранения импульса тела и системы тел. Законы сохранения. Сохраняющиеся величины. Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия и работа. Работа. Консервативные силы. Потенциальная энергия во внешнем поле сил. Потенциальная энергия взаимодействия. Соударение двух тел. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
5.1.4	Механика твердого тела	Движение центра масс твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Кинетическая энергия тела при плоском движении. Применение законов динамики твердого тела. Гироскопы. Гироскопический эффект.
5.1.5	Элементы механики жидкости	Линии и трубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Течение жидкости в круглой трубе. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах.
5.1.6	Элементы специальной теории относительности	Специальная теория относительности. Преобразования Лоренца. Интервал. Границы применимости ньютоновской механики. Преобразование и сложение скоростей. Релятивистский импульс. Релятивистское выражение для энергии. Преобразования импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии покоя. Частицы с нулевой массой.
5.1.7	Основные законы идеального газа	Масса и размеры молекул. Состояние термодинамической системы. Температура. Термодинамическая шкала температур. Уравнение состояния идеального газа. Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекул. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.
5.1.8	Явления переноса	Средняя длина свободного пробега. Вязкость газов. Ультразреженные газы. Эффузия. Явления переноса. Диффузия в газах. Теплопроводность газов.
5.1.9	Первое начало термодинамики и его применение к различным изо-процессам	Процесс. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая телом при изменении объема. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты идеального газа. Политропические процессы. Работа, совершаемая газом при различных процессах.
5.1.10	Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины	Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Вычисление энтропии. Свободная и связанная энергии. Теорема Нернста.
5.1.11	Реальные газы, жидкости и твёрдые тела	Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления. Испарение и конденсация. Равновесие жидкости и насыщенного пара. Критическое состояние. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Плавление и кристаллизация. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Тройная точка. Диаграмма состояния. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость кристаллов.
5.1.12	Электрическое поле в вакууме и в веществе	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал. Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Циркуляция и ротор электростатического поля. Теорема Гаусса. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектрика. Сегнетоэлектрики. Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения. Равновесие зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.
5.1.13	Постоянный электриче-	Электрический ток. Уравнение непрерывности. Электродвижущая

	ский ток	сила. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
5.1.14	Электрические токи в металлах, вакууме и газах	Электрический ток в газах. Несамостоятельная и самостоятельная проводимости. Несамостоятельный газовый разряд. Процессы, приводящие к появлению носителей тока при самостоятельном разряде. Глеющий разряд. Дуговой разряд. Искровой и коронный разряды.
5.1.15	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	Взаимодействие токов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект. Контур с током в магнитном поле. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Дивергенция и ротор магнитного поля. Поле соленоида и тороида. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.
5.1.16	Магнитные свойства вещества	Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Вычисление поля в магнетиках. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
5.1.17	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
5.1.18	Механические и электромагнитные колебания	Колебательное движение. Гармонические колебания. Векторная диаграмма. Маятники (пружинный, математический, физический, оборотный). Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Свободные затухающие колебания. Характеристики затухания. Энергия затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.
5.1.19	Переменный ток	Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.
5.1.20	Упругие и электромагнитные волны	Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волн. Скорость упругих волн в твердой среде. Эффект Доплера для звуковых волн. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Колебания струны. Звук. Скорость звука в газах. Волновое уравнение электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
5.1.21	Элементы геометрической оптики	Световая волна. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков. Световой поток. Фотометрические величины и единицы. Тонкая линза. Принцип Гюйгенса.
5.1.22	Интерференция света	Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Интерферометр
5.1.23	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая сила объектива. Голография.
5.1.24	Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Вращение плоскости поляризации.
5.1.25	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Групповая скорость. Фазовая скорость. Поглощение света. Рассеяние света. Эффект Вавилова-Черенкова.
5.1.26	Квантовая природа излучения.	Тепловое излучение Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Фотоны. Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэффект. Опыт Бозе. Эффект Комптона.
5.1.27	Теория атома водорода	Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Томп-

	по Бору	сона. Опыты по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Правило квантования круговых орбит. Элементарная боровская теория вод. атома.
5.1.28	Элементы квантовой механики	Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Пси-функция. Квантование энергии. Квантование момента импульса. Принцип суперпозиции. Прохождение частиц через потенциальный барьер.
5.1.29	Элементы современной физики атомов и молекул	Атом водорода. Спектры щелочных металлов. Ширина спектральных линий. Мультиплетность спектров и спин электрона. Результирующий механический момент многоэлектронного атома. Магнитный момент атома. Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома. Периодическая система элементов Менделеева.
5.1.30	Элементы квантовой статистики	Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
5.1.31	Элементы физики твердого тела	Квантовая теория свободных электронов в металле. Электронный газ. Энергетические зоны в кристаллах. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Электропроводность полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Полупроводниковые диоды и триоды. Внутренний фотоэффект.
5.1.32	Элементы атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции	Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции.
5.1.33	Элементы физики элементарных частиц	Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Методы регистрации элементарных частиц. Космические лучи. Частицы и античастицы. Изотопический спин. Странные частицы. Слабое взаимодействие. Несохранение четности в слабых взаимодействиях. Нейтрино. Квантовая электродинамика. Сильное (цветное) взаимодействие. Электрослабое взаимодействие. Систематика элементарных частиц. Кварки.

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

Не предусмотрено.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

РГЗ 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Законы сохранения и изменения в механике.

Законы идеальных газов. Кинетическая теория газов. Основы термодинамики. Применение первого закона термодинамики к идеальным газам. Второй закон термодинамики. Явление переноса.

Законы постоянного тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа. Мощность тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Энергия магнитного поля.

Объем - 12 задач

Расчетно-графическое задание № 1

Группа:

Студент:

1. По дуге окружности радиусом 10м движется точка. В некоторый момент времени нормальное ускорение точки $4 \cdot 9 \text{ м/с}^2$; в этот момент векторы полного и нормального ускорений образуют угол 60град. Найти скорость и тангенциальное ускорение точки.

Ответ: 7 м/с ; $8 \cdot 5 \text{ м/с}^2$. Рисунок: нет.

2. Написать уравнение гармонических колебаний движения, если начальная фаза колебаний равна : 1)0, 2) $\pi/2$, 3) π , 4) $3\pi/2$, 5) 2π . Амплитуда колебаний 5 см и период колебаний 8 с. Начертить график колебаний во всех этих случаях.

Ответ: 1) $x=5 \cdot \sin(\pi/4) \cdot t$ см; 2) $x=5 \cdot \sin((\pi/4) \cdot t + \pi/2)$ см; 3) $x=5 \cdot \sin((\pi/4) + \pi)$ см; 4) $x=5 \cdot \sin((\pi/4) \cdot t + 3 \cdot \pi/2)$ см; 5) $x=5 \cdot \sin(\pi/4) \cdot t$. Рисунок: нет.

3. К проволоке диаметром 2 мм подвешен груз массой 1 кг. Определить напряжение, возникшее в проволоке.

Ответ: $\sigma = 4mg / (\pi d^2) = 3.12 \text{ МПа}$. Рисунок: нет.

4. Газ расширяется адиабатически так, что его давление падает от 200 до 100 кПа. Затем он нагревается при постоянном объеме до первоначальной температуры, причем его давление возрастает до 122 кПа. 1) Определить отношение C_p/C_v для этого газа. 2) Начертить график этого процесса.

Ответ: $c_p/c_v = 1,4$ Рисунок: Нет

5. Определить моменты инерции J_x, J_y, J_z трехатомных молекул типа AB_2 относительно осей x, y, z проходящих через центр инерции C молекулы (ось z перпендикулярна плоскости xu). Межъядерное расстояние AB обозначено d , валентный угол α . Вычисления выполнить для следующих молекул: 1) H_2O ($d = 0,097 \text{ нм}$, $\alpha = 104^\circ 30'$); 2) SO_2 ($d = 0,145 \text{ нм}$, $\alpha = 124^\circ$).

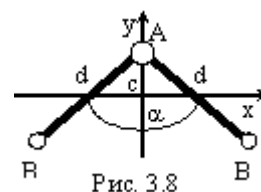


Рис. 3.8

Ответ: 1) $J_x = 0,607 \cdot 10^{-47} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, $J_y = 1,14 \cdot 10^{-47} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, $J_z = 1,75 \cdot 10^{-47} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$; 2) $J_x = 1,23 \cdot 10^{-46} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, $J_y = 8,71 \cdot 10^{-46} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, $J_z = 9,94 \cdot 10^{-46} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$; Рисунок: 3.8.

6. При вертикальном подъеме груза массой $M=2 \text{ кг}$ на высоту $h=1 \text{ м}$. постоянной силой F была совершена работа $A=78.5 \text{ Дж}$. С каким ускорением поднимали груз?

Ответ: $a=29.4 \text{ м/с}^2$. Рисунок: нет.

7. Два неупругих шара массами $m_1 = 2 \text{ кг}$ и $m_2 = 3 \text{ кг}$ движутся со скоростями соответственно $v_1 = 8 \text{ м/с}$ и $v_2 = 4 \text{ м/с}$. Определить увеличение внутренней энергии шаров при столкновении в двух случаях: 1) меньший шар нагоняет большой; 2) шары движутся навстречу друг другу.

Ответ: 1) 9,6 Дж; 2) 86,4 Дж. Рисунок: нет.

8. Воздух, занимавший объем 10 л при давлении 100 кПа, был адиабатно сжат до объема 1 л. Под каким давлением находится воздух после сжатия?

Ответ: 2,52 МПа. Рисунок: нет.

9. Какое количество киломолей газа находится в баллоне объемом 10 м^3 при давлении 720 мм рт. ст. и температуре 17°C ?

Ответ: $M \cdot m^{-1} = 0.4 \text{ кмоль}$. Рисунок: нет.

10. Однородный медный стержень длиной 1 м равномерно вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через один из его концов. При какой скорости вращения стержень разорвется?

Ответ: 38 об/с. Рисунок: нет

11. Молотком, масса которого $m_1 = 1 \text{ кг}$, забивают в стену гвоздь массой $m_2 = 75 \text{ г}$. Определить КПД удара молотка при данных условиях.

Ответ: $\text{КПД} = 0,93$. Рисунок: нет.

12. Вагон массой 80 т имеет 4 рессоры. Жесткость пружины каждой рессоры равна 500 кН/м. При какой скорости вагон начнет сильно раскачиваться вследствие толчков на стыках рельс, если длина рельсы равна 12,8 м?

Ответ: 10,2 м/с. Рисунок: нет.

РГЗ 2. Свободные механические и электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Упругие и электромагнитные волны. Геометрическая оптика. Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация света.

Квантовая оптика: тепловое излучение и законы внешнего фотоэффекта. Атом Бора. Волновые свойства микрочастиц. Атомное ядро. Радиоактивность.

Объем - 12 задач

5.4. Перечень контрольных работ

Не предусмотрено.

1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Трофимова Т. И. Курс физики: Учебное пособие по физике для вузов/ Т. И. Трофимова - Изд. стер. - М.: Изд-во АСАДЕМА, 2008. - 544 с.
2. Детлаф А.А., Яворский Б.М. «Курс физики». Учебное пособие по физике для вузов. М: Издательский центр «Академия», 2005, 720 с. <http://bookre.org/reader?file=760298>
1. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике: Учебное пособие по физике для вузов/ А. Г. Чертов, А. А Воробьев. - М.: Изд-во Физматлит, 2006.- 640 с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. В.С. Волькенштейн Сборник задач по общему курсу физики. - М. :«Высшая школа», 2005. <http://www.alleng.ru/d/phys/phys124.htm>
2. Иродов И. Е. Механика. Основные законы / И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 2002 - 312 с.
3. Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы/ И. Е. Иродов. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2001 - 208 с.
4. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы / И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 2002 - 320 с.
5. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы / И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 2001 - 256 с.
6. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие для вузов / И.Е. Иродов - М.: Лаборатория базовых знаний, 2002 - 272 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. 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>
2. 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>
3. 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>
4. 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>
5. 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>
6. 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

Специализированная аудитория **M415** оснащенная презентационной техникой и комплектом электронных презентаций по всем разделам общей физики

Специализированные лаборатории:

M406, M410 - лаборатории механики

Работа 1-1 "Определение момента инерции тел вращения"

- Работа 1-2 "Изучение законов вращательного движения"
- Работа 1-2(Н) "Изучение законов вращательного движения"
- Работа 1-3 "Маятник Максвелла"
- Работа 1-4 "Изучение момента инерции твердых тел"
- Работа 1-5 "Соударение шаров"
- Работа 1-6 "Изучение баллистического крутильного маятника"
- Работа 1-7 "Исследование закона сохранения МИ и гироскопического эффекта"
- Работа 1-8 "Изучение законов колебания математического и физических маятников"
- Работа 1-9 "Определение собственного МИ тел методом физического маятника"
- Работа 1-11 "Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний"
- Работа 1-11(Н) "Определение модуля сдвига с помощью ПМ"
- Работа 1-12 "Изучение звуковых колебаний с помощью электронного осциллографа"

M409 - лаборатория электричества и магнетизма

Работа 3-1(1) "Изучение электроизмерительных приборов"

- Работа 3-2 "Изучение электронного осциллографа"
- Работа 3-3 "Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны"
- Работа 3-5 "Определение емкости конденсатора посредством баллистического гальванометра"
- Работа 3-7 "Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации"
- Работа 3-8 "Измерение мощности в цепях постоянного тока"
- Работа 3-9 "Проверка закона Ома для цепи переменного тока"
- Работа 3-9 (Н) "Изучение электрических процессов в простых линейных цепях переменного тока"
- Работа 3-10(Н) "Определение удельного заряда электрона методом магнетрона"
- Работа 3-11(Н) "Изучение затухающих колебаний"
- Работа 3-12 "Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли"
- Работа 3-13(Н) "Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре"
- Работа 3-14(Н) "Изучение явления взаимной индукции"
- Работа 3-15(Н) "Изучение релаксационных колебаний"
- Работа 3-16(Н) "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла"

M411 - лаборатория оптики

- Работа 4-1(Н) "Определение показателя преломления стекла методом интерференции"
- Работа 4-2 "Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона"
- Работа 4-2 (Н) "Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона"
- Работа 4-3 "Изучение дифракционной решетки с помощью гониометра"
- Работа 4-5 "Проверка закона Малюса"
- Работа 4-7(Н) "Изучение законов внешнего фотоэффекта"
- Работа 4-8 "Определение постоянной Стефана-Больцмана"

М412 - лаборатория физики твёрдого тела

- [Работа 5-1 "Определение типа и периода кристаллической решётки вещества методом дифракции электронов"](#)
- [Работа 5-4 "Изучение свойств сегнетоэлектриков"](#)
- [Работа 5-5 \(Н\) "Изучение явления гистерезиса ферромагнитных материалов"](#)
- [Работа 5-6\(Н\) "Изучение эффекта Холла в полупроводниках"](#)
- [Работа 5-7\(Н\) Изучение зависимости электрического сопротивления проводников и полупроводников от температуры](#)
- [Работа 5-9 "Изучение полупроводникового диода"](#)
- [Работа 5-9\(Н\) "Изучение полупроводникового диода"](#)
- [Работа 5-10 "Изучение туннельного диода и описание его свойств на основе квантовой статистики"](#)

М416 - лаборатория молекулярной физики и термодинамики

- [Работа 2-2 "Определение отношения теплоемкостей газов"](#)
- [Работа 2-2\(Н\) "Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма"](#)
- [Работа 2-4 "Определение коэффициента вязкости методом Стокса"](#)
- [Работа 2-5\(Н\) "Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом"](#)
- [Работа 2-6\(Н\) "Определение удельной теплоты кристаллизации олова"](#)

М 422 - учебный компьютерный класс.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Освоение курса физики рекомендуется начать с ознакомления и дальнейшей проработки рабочей программы, уделив особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Основными видами учебных занятий являются лекции, лабораторные и практические занятия, а так же самостоятельная работа студентов (СРС).

В ходе **лекций** преподавателем излагаются и разъясняются основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. На лекционных занятиях студентам рекомендуется иметь предварительно распечатанные по излагаемым темам презентации лекций, наличие которых значительно облегчит конспектирование и усвоение учебного материала и позволит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины, вопросы, которые вызывают трудности.

В ходе **практических** занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, приобретаются навыки решения физических задач. К каждому практическому занятию студентам рекомендуется проработать соответствующие теоретические вопросы и решить задачи, указанные в методических указаниях для практических работ. При подготовке необходимо использовать рекомендуемую учебную литературу, конспекты и презентации лекций

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить теорию по теме лабораторной работы, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов: 1) получения допуска к выполнению работы, 2) выполнения работы, 3) защиты работы.

Для получения допуска к выполнению работы студент должен:

1. Иметь распечатку выполняемой лабораторной работы.
2. Указать цель работы.
3. Указать средства достижения этой цели (расчетную формулу, физический смысл всех величин, входящих в эту формулу, физические величины, которые необходимо определять с помощью лабораторной установки).
4. Рассказать порядок работы на лабораторной установке, представить таблицы, в которые будут заноситься результаты измерения.

Выполнение работы

1. Определенные на лабораторной установке физические величины занести в таблицы и представить преподавателю на подпись.
2. Обработать экспериментальные данные по правилам, указанным в работе 0-1.
3. Записать конечный результат согласно правилам записи результатов измерений.
4. Начертить на миллиметровой бумаге необходимые графики.

Защита лабораторных работ

Ответить на контрольные вопросы к лабораторной работе и на вопросы, связанные с практическим выполнением работы.

Вопросы рабочей программы дисциплины, не включённые в аудиторную работу, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать конспекты лекций, основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемым темам.


Основная учебная литература, презентации лекций по дисциплине, перечень, содержание практических и лабораторных работ и методические указания по их выполнению, вопросы для зачета и экзамена приводятся на персональном сайте по адресу: bstu.ru/structure/institutes/kaf - кафедра физики.

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.
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 2014 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.