

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. Нестеров М.Н.
«21 января» 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Физика

Направление подготовки (специальность):

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность программы (профиль, специализация):

Материаловедение и технологии конструкционных и специальных материалов

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Энергетический

Кафедра: Физики

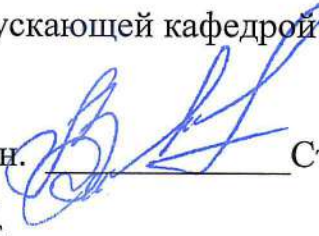
Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г. № 1331;
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.


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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Материаловедение и технология материалов»:

Заведующий кафедрой: профессор, д.т.н.  Строкова В.В.

« 19 » января 2016г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики:

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

« 14 » января 2016г., протокол № 5

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института:

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

« 21 » 01 2016г., протокол № 5

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-3	Готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: обозначения и размерности физических величин; основные законы, явления и понятия курса общей физики, основные понятия и законы организации живой природы и компонентов природной среды.</p> <p>Уметь: пользоваться приборами и оборудованием; проводить физический эксперимент; обрабатывать результаты физического эксперимента; применять законы физики для решения практических задач.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также обрабатывать полученную информацию; применять физические закономерности в своей практической деятельности.</p>
2	ОПК-4	Способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные понятия и методы математического анализа и статистики; процессы сбора, хранения, обработки и анализа информации, основные понятия и явления физики, необходимые в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: использовать математические и технические методы сбора, хранения, обработки и анализа экспериментальных данных, определять сущность физико-химических процессов, происходящих в различных природных и искусственных средах.</p> <p>Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных задач физики, смежных задач.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Математика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Теоретическая механика
2	Сопротивление материалов
3	Технология конструкционных материалов
4	Физика твердого тела

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	108	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	102	51	51
лекции	34	17	17
лабораторные	34	17	17
практические	34	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	150	57	93
Индивидуальное домашнее задание	18	9	9
Другие виды самостоятельной работы	78	48	48
Форма промежуточная аттестация	3,Э	Зачет	Экзамен(36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1					
№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на 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	2	2	4	5
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. Их физический смысл.	2	2	2	6
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 твёрдого тела. Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы. Условие равновесия твёрдого тела. Момент импульса.	2	2	3	6

	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. 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, обратный 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 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.				2
3. Молекулярная физика и термодинамика					
9	Основные законы идеального газа. Основные положения МКТ. Термодинамические параметры (объем, давление, температура). Идеальный газ. Основные уравнение молекулярно-кинетической теории. Степени свободы молекул. Рас-	2	2		2

	пределение энергии по степеням свободы. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Барометрическая формула. Больцмановское распределение частиц в потенциальном поле. Идеальный газ. Изопрцессы: изотермический, изобарический, изохорический, адиабатный, политропный. Уравнения состояния идеального газа. Смесь идеальных газов. Закон Дальтона для смеси газов.				
10	Явления переноса. Эффективный диаметр молекулы. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явление переноса в газах: диффузия, теплопроводность, вязкость. Законы Фика, Фурье и Ньютона.				2
11	Основы термодинамики. Внутренняя энергия системы. Работа идеального газа. Количество теплоты. Теплоёмкость и её виды. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопрцессам. Работа, совершаемая газом в изопрцессах.	2	2	2	
12	Основы термодинамики. Круговые, необратимые и обратимые процессы. Прямой и обратный термодинамический цикл. Принцип действия тепловой машин. КПД тепловой машины. Идеальная тепловая машина Карно и её КПД. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Теорема Нернста.	2	2		4
13	Реальные газы, жидкости и твердые тела. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Изотермы идеального и реального газа. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Сжижение газов.				4
	ВСЕГО	17	17	17	48

Курс 1 Семестр 2

1. Электричество и магнетизм

1	Электрическое поле в вакууме. Электрическое поле, его основные свойства. Электростатическое поле и его характеристики. Графическое изображение электростатического поля. Точечный электрический заряд. Закон Кулона. Принцип суперпозиции для электростатических полей. Потенциальная энергия электростатического взаимодействия двух точечных зарядов, системы точечных зарядов. Работа электростатического поля по перемещению точечного заряда. Циркуляция вектора E электростатического поля. Поток вектора E . Теорема Гаусса для электростатического поля неподвижных зарядов в вакууме. Электрический диполь. Напряженность и потенциал точечного диполя.	2	2	3	4
2	Электрическое поле в веществе. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектрика. Сегнетоэлектрики. Объемные и поверхностные свя-				2

	<p>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. Емкость. Энергия заряженного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Виды соединения конденсаторов.</p>				
3	<p>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.</p>	2	3	2	4
4	<p>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.</p>				2
5	<p>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 \mathbf{H}. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Поток вектора \mathbf{H}.</p>	2	4	4	6
6	<p>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.</p>				2
7	<p>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.</p>		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
2. Оптика					
9	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.				2
10	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.	2	2	2	2
11	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.	2			2
12	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.	2	2	2	4
3. Квантовая физика					
13	Строение атома. Модели атомов Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Теория атома водорода по Бору. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.	1			2
14	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-Джинса, Планка.	2		2	2
15	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.		2	2	2
16	Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и её статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Частица в яме. Прохождение частицы сквозь потенциальный				2

	барьер. Туннельный эффект.				
17	Элементы квантовой механики. Атом водорода в квантовой механике. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим состояниям. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях.	2			2
18	Элементы физики твердого тела. Кристаллическая решетка. Индексы Миллера. Квантовая теория свободных электронов в металле. Электронный газ. Энергетические зоны. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Электропроводность полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Полупроводниковые диоды и триоды.				2
4. 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. Правило Ленца. Явление самоиндукции	2	2
6	Колебания и волны	Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны	2	2
7	Оптика	Геометрическая и волновая оптика	2	2
8	Квантовая физика	Строение атома. Квантовая природа излучения	2	2
9	Ядерная физика	Явление радиоактивности. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада	1	1
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:				34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр № 1				
1		0 – 1: Обработка результатов физического эксперимента	4	4
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела	1 – 1: Определение момента инерции тел вращения или 1 – 2: Изучение законов вращательного движения или 1-3. Маятник Максвелла"	3	3

		или 1-4: Определение момента инерции тел вращения		
3	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.	1 – 5: Соударение шаров или 1 – 6: Изучение баллистического маятника	2	2
4	Механика твёрдого тела	1-11 н Определение модуля сдвига с помощью пружинного маятника или 1-11: Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний.	2	2
5	Механические колебания и упругие волны	1 – 8: Изучение законов колебания математического и физического маятников или 1 – 9: Определение собственного момента инерции тел методом физического маятника. или 1 – 12: Изучение звуковых колебаний с помощью электронного осциллографа.	2	2
6	Основные законы идеального газа	2-4: Определение коэффициента вязкости методом Стокса. или 2-5(Н): Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом	2	2
7	Первое начало термодинамики и его применение к изопротесам	2-2: Определение отношения теплоёмкостей газов или 2-6(Н): Определение удельной теплоты кристаллизации олова	2	2
ИТОГО:			17	17
Семестр № 2				
1	Электрическое поле в вакууме и в веществе	3-2: Изучение электронного осциллографа или 3-3: Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны или 3–5: Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра	2	2
2	Постоянный электрический ток	3–1: Изучение электроизмерительных приборов 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 состав-	2	2

		ляющей напряжённости магнитного поля Земли или 5-5: Определение температуры Кюри ферромагнетика или 5-6: Изучение эффекта Холла.		
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

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)
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 матери-	Классическая динамика частиц. Понятие состояния частицы в

	альной точки и поступательного движения твердого тела	классической механике. Основная задача динамики.
4		Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета.
5	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.	Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Уравнение движения.
6		Третий закон Ньютона. Понятие о механической системе. Импульс силы и импульс тела.
7		Закон сохранения импульса тела и системы тел.
8		Принцип относительности Галилея.
9		Упругие силы.
10		Силы трения.
11		Сила тяжести и вес.
12		Законы сохранения. Сохраняющиеся величины Закон сохранения энергии.
13		Кинетическая энергия и работа. Работа.
14		Консервативные силы. Потенциальная энергия во внешнем поле сил.
15		Потенциальная энергия взаимодействия.
16		Энергия упругой деформации.
17		Условия равновесия механической системы.
18		Соударение двух тел.
19		Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
20		Движение в центральном поле сил. Задача двух тел.
21		Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
22		Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.
23		Законы сохранения в неинерциальных системах отсчета.
24	Механика твердого тела	Механика твердого тела. Движение твердого тела. Применение законов динамики твердого тела.
25		Движение центра масс твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси.
26		Момент инерции. Понятие о тензоре инерции.
27		Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
28		Кинетическая энергия тела при плоском движении.
29		Применение законов динамики твердого тела.
30	Гироскопы. Гироскопический эффект.	
31	Элементы специальной (частной) теории относительности	Специальная теория относительности. Преобразования Лоренца. Интервал. Границы применимости ньютоновской механики.
32		Преобразование и сложение скоростей.
33		Релятивистский импульс. Релятивистское выражение для энергии.
34		Преобразования импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии покоя. Частицы с нулевой массой.
35		Гравитация. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле.
36		Космические скорости.

37		Принцип эквивалентности. Понятие об общей теории относительности.
38	Механические колебания и упругие волны	Колебательное движение. Гармонические колебания. Векторная диаграмма.
39		Маятники (математический, физический, оборотный).
40		Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
41		Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс.
42		Свободные затухающие колебания.
43		Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и 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.
60	Цикл Карно.	
61	Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины	Энтропия. Вычисление энтропии.
62		Второе начало термодинамики
63	Реальные газы, жидкости и твердые 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. Ультразвуковые газы. Эффузия.
73		Явления переноса. Диффузия в газах.
74		Теплопроводность газов.
Семестр № 2		
75	Электрическое поле в вакууме и в веществе	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал.
76		Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.
77		Диполь. Поле системы зарядов на больших расстояниях.
78		Свойства векторных полей. Циркуляция и ротор электростатического поля.
79		Теорема Гаусса. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса.
80		Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектрика.
81		Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков
82		Силы, действующие на заряд в диэлектрике.
83		Равновесие зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Емкость. Конденсаторы.
84		Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
85	Постоянный электрический ток	Электрический ток. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила.
86		Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
87		Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
88		Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
89	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	Взаимодействие токов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
90		Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект.
91		Контур с током в магнитном поле.
92		Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Дивергенция и ротор магнитного поля.
93		Поле соленоида и тороида.

94	Магнитные свойства вещества	Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Вычисление поля в магнетиках.
95		Условия на границе двух магнетиков.
96		Магнитомеханические явления.
97		Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
98	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции.
99		Явление самоиндукции. Ток при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция.
100		Энергия магнитного поля. Работа перемещения ферромагнетика.
101	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
102		Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Отклонение движущихся заряженных частиц электрическим и магнитным полями.
103		Определение заряда и массы электрона. Определение удельного заряда ионов. Масс-спектрографы. Ускорители заряженных частиц.
104	Электрические токи в металлах, вакууме и газах	Природа носителей тока в металлах. Элементарная классическая теория металлов. Эффект Холла.
105		Электрический ток в газах. Несамостоятельная и самостоятельная 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. Фотозффект. 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
143		Результирующий механический момент многоэлектронного атома. Магнитный момент атома.
144		Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома.
145		Периодическая система элементов Менделеева.
146		Вынужденное излучение. Лазеры. Нелинейная оптика.
147		Кристаллическая решетка. Индексы Миллера.
148	Элементы физики твердого тела	Теплоемкость кристаллов. Теория теплоемкости Эйнштейна. Теория Дебая. Фононы.
149		Эффект Мессбауера.
150	Элементы квантовой статистики	Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Фотонный и фононный газы. Сверхтекучесть.
151		Квантовая теория свободных электронов в металле. Электронный газ. Энергетические зоны в кристаллах.
152		Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Электропроводность полупроводников.
153		Контактные и термоэлектрические явления. Работа выхода. Тер-

		моэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления.
154		Полупроводниковые диоды и триоды. Внутренний фотоэффект.
155	Элементы атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции	Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра.
156		Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции.
157		Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Методы регистрации элементарных частиц. Космические лучи. Частицы и античастицы.
158		Изотопический спин. Странные частицы. Слабое взаимодействие. Несохранение четности в слабых взаимодействиях. Нейтрино.
159		Квантовая электродинамика. Сильное, электрослабое взаимодействия.
160		Систематика элементарных частиц. Кварки. Великое объединение.

5.2. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

ИДЗ 1: Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения материальной точки. Динамика вращательного движения твердого тела. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Основные законы термодинамики.

ИДЗ 2: Электростатическое поле. Законы постоянного тока и магнитного поля. Электромагнитные колебания. Тепловое излучение. Волновая оптика. Строение атома. Элементы квантовой механики и твердого тела.

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. Виноглядов [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114 с.
4. Сабылинский А.В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44 с.
5. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91 с.
6. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика», лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74 с.

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

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. Сабьлинский 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 » 06 2017 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор института  Белоусов А.В.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

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

Протокол № 9 заседания кафедры от «23» мар 2018г.

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 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от 29 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой физики



А.В.Корнилов

Директор института ЭИТУС



А.В.Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

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

Протокол № 8 заседания кафедры от 26 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор ИЭИТУС  Белоусов А.В.