

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

к.т.н., проф.

А.В. Белоусов

« 22 »

20 15 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Физика

направление подготовки:

23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы

профиль подготовки:

**Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей
среды**

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 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень «бакалавриата»), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015 г. № 162.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): ст. преподаватель Маслов В. А. Маслов
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласованна с выпускающей кафедрой
«Технологические комплексы, машины и механизмы»

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. Севостьянов В. С. Севостьянов
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)
« 22 » 04 2015г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

« 18 » 04 20 15 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д.ф.-мат.н., доцент Корнилов А. В. Корнилов
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института

« 21 » 04 20 15 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц. Щетинина И.А. Щетинина
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОПК-4	Осознание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и законы кинематики и динамики материальной точки и абсолютно твёрдого тела, - основные законы электростатики и магнетизма, - законы постоянного и переменного тока, - механические и электромагнитные колебания и волны, их основные свойства и характеристики, - законы волновой и квантовой оптики, - основы термодинамики, - понятия квантовой механики , - элементы атомной и ядерной физики, -основные виды элементарных частиц <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составлять уравнения движения, - применять Законы Ньютона при решении задач на динамику, - применять законы изменения и сохранения в механике, - использовать основные законы электростатики, магнетизма и постоянного тока, -указывать физические законы, описывающие данное явление или эффект; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками объяснения основных наблюдаемых природных и техногенных явлений и эффектов с позиций фундаментальных физических законов, - правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, • обработкой и способами интерпретации результатов эксперимента; - навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также навыками обработки полученной информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Философия
3	Химия

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Гидравлика и гидропневмопривод
2	Сопротивление материалов
3	Электротехника и электропривод
4	Безопасность жизнедеятельности
5	Теория механизмов и машин

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единиц, 324 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	324	144	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	136	68	68
лекции	68	34	34
лабораторные	34	17	17
практические	34	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	188	76	76
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графические задания	36	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	116	58	58
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	-	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
1. Кинематика материальной точки					
	Основные понятия кинематики. Кинематические характеристики и уравнения поступательного и вращательного движения. Кинематика относительного и сложного движения	2	1	5	7
2. Динамика материальной точки					
	Масса и сила, их характеристики и свойства. Силы в природе. Законы Ньютона.	2	1		3
3. Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.					
	Механическая работа, мощность, виды механической энергии. К.П.Д. Связь работы и энергии. Импульс.	2	1	4	7
4. Механика абсолютно твердого тела					
	Основные понятия: центр масс, момент силы, момент импульса, момент инерции. Кинетическая энергия при вращательном движении. Работа момента сил. Теорема Кёнига. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса.	2	1		2
5. Законы сохранения и изменения в механике					
	Законы сохранения и изменения импульса. Законы сохранения и изменения момента импульса. Закон сохранения энергии. Законы сохранения и изменения полной механической энергии. Теорема о потенциальной и теорема о кинетической энергии. Закон движения центра масс.	2	1		2
6. Основы механики жидкости					
	Идеальная жидкость. Давление в неподвижных жидкостях и газах. Закон сообщающихся сосудов. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Закон Архимеда. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли. Движение тел в жидкости и газах: закон Ньютона для вязкого трения, формула Стокса.	2			2
7. Основы специальной теории относительности					
	Постулаты теории относительности. Преобразования Галилея и Лоренца. Сравнительная характеристика классической и релятивистской механики.	2			2
8. Основы молекулярно – кинетической теории (МКТ)					
	Статистический и термодинамический методы исследования. Опытные законы идеального газа	2	1		3

	Идеальный газ. Молекулярно – кинетическая теория строения вещества. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории для идеального газа. Термодинамические распределения Максвелла и Больцмана.				
9.	Законы идеального газа				
	Идеальный газ и его отличие от реального газа. Основные законы идеального газа. Изопроцессы и газовые законы для них.	2	2		3
10.	Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам				
	Термодинамика равновесных процессов. Изопроцессы. Теплоемкость и её виды. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов.	2	1	4	7
11.	Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины. Энтропия				
	Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл) Энтропия, её статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД.	2	1		2
12.	Законы реального газа. Явления переноса				
	Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы для реального газа. Критические параметры. Внутренняя энергия реального газа. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах	2	1		3
13.	Электрическое поле в вакууме и в веществе				
	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Типы диэлектриков, их основные свойства и характеристики. Напряженность поля в диэлектрике. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Проводники в электростатическом поле. Виды диэлектриков. Диэлектрики в электростатическом поле.	2	2	4	7
14.	Постоянный электрический ток				
	Электрический ток, его основные свойства и характеристики. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа и их применение для	2	2		3

	разветвленных цепей электрического тока.				
15.	Электрический ток в различных средах				
	Электрический ток в жидкостях. Законы Фарадея. Электрический ток в газах. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Несамостоятельный газовый разряд. Электрический ток в вакууме.	2			1
16.	Магнитное поле в вакууме и в веществе				
	Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Циркуляция вектора \mathbf{B} магнитного поля в вакууме. Магнитные поля соленоида и тороида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля. Магнитные моменты электронов и атомов. Виды магнетиков: диа-, пара- и ферромагнетики. Их основные свойства и характеристики.	2	2		3
17.	Уравнения Максвелла				
	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля	2			1
	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
1. Механические и электромагнитные колебания					
	Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Пружинный, физический и математический маятники. Колебательный контур. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.	2	1	4	7
2. Переменный ток					
	Переменный ток, его основные свойства и характеристики. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов.	2	1	5	7
3. Механические и электромагнитные волны					
	Продольные и поперечные волны. Дифференциальное уравнение волны и его решение. Фазовая скорость волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Их основные свойства и характеристики. Свойство электромагнитных волн. Групповая и фазовая скорость. Энергия и импульс электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.	2	2		4
4. Законы геометрической оптики					
	Основные законы геометрической оптики.	2	1		3
5.. Поляризация света					
	Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Линейный дихроизм.	2	1	4	7
6.. Интерференция света					
	Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках.	2	1		2
7. Дифракция света					
	Принцип Гюйгенса- Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Основные характеристики дифракционной решётки.	2	1		2
8. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом					
	Явления рассеяния и поглощения света. Давление света. Дисперсия света, нормальная и аномальная	2	1		2

	дисперсия света. Эффект Доплера для световых волн. Излучение Вавилова-Черенкова. Эффект Комптона.				
9.	Законы теплового излучения				
	Тепловое излучение. Его свойства и характеристики. Законы теплового излучения.	2	2		3
10.	Законы внешнего фотоэффекта				
	Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона.	2	2	4	7
11.	Основы физики твёрдого тела				
	Твердые тела. Различие между кристаллическими и аморфными телами. Типы кристаллических ячеек. Типы сингоний. Способы изучения кристаллических тел.	2			2
12.	Основы зонной теории твёрдого тела				
	Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников. p-n- переход и его основные свойства. Полупроводниковый диод.	2			2
13.	Основы квантовой механики и квантовой статистики				
	Корпускулярно - волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и её статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Квантовая статистика. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Понятие о квантовой статистике Бозе- Эйнштейна и Ферми-Дирака.	2	1		2
14.	Основы атомной физики				
	Модели атома Томсона, Резерфорда и Бора. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.	2	1		2
15.	Явление радиоактивности				
	Радиоактивное излучение и его виды. Законы радиоактивного распада.	2	1		2
16.	Основы ядерной физики				
	Атомное ядро, его состав и основные характеристики. Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция синтеза атомных ядер.	2	1		2
17.	Физика элементарных частиц				
	Классификация элементарных частиц и их свойства. Кварки. Частицы и античастицы. Типы взаимодействий элементарных частиц. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. Космическое излучение, его основные свойства и характеристики.	2			2
	ВСЕГО	34	17	17	58

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
-------	---------------------------------	----------------------------	------------	----------------

Курс 1 семестр № 2				
1	Кинематика материальной точки.	Средняя скорость, средняя путевая и мгновенная скорость, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, полное ускорение тела. Уравнения поступательного и вращательного движения	2	2
2	Динамика материальной точки	Законы Ньютона. Уравнения динамики поступательного и вращательного движения	3	3
3	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД	Кинетическая, потенциальная, полная механическая энергия. Импульс материальной точки, импульс системы материальных точек. Импульс силы. Механическая работа силы, Мощность. КПД.	2	2
4	Механика абсолютно твёрдого тела	Момент силы. Условие равновесия твёрдого тела. Центр масс. Момент импульса. Момент инерции тела. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Работа и мощность силы при вращательном движении тела. Теорема Кёнига. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.	2	2
5	Законы сохранения и изменения в механике	Законы изменения и сохранения импульса. Закон движения центра масс. Закон движения центра масс замкнутой механической системы. Закон сохранения и превращения энергии. Законы изменения и сохранения полной механической энергии. Законы сохранения импульса и энергии для абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов. Законы изменения и сохранения момента импульса механической системы тел.	2	2
6	Основы молекулярно – кинетической теории. Законы идеального газа	Основные уравнение молекулярно-кинетической теории. Барометрическая формула. Уравнения состояния идеального газа. Закон Дальтона для смеси газов.	2	2
7	Электрическое поле в вакууме и в веществе	Закон Кулона. Принцип суперпозиции для электростатических полей. Потенциальная энергия электростатического взаимодействия точечных зарядов. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора E электростатического поля. Поток вектора E . Теорема Гаусса для электростатического поля неподвижных зарядов в вакууме. Напряженность и потенциал точечного диполя.	2	2
8	Магнитное поле в вакууме	Поток вектора магнитной индукции. Закон Бю-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитных полей.	2	2

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

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Курс 1 семестр № 2				
1	Кинематика материальной точки	0 – 1: Обработка результатов физического эксперимента	5	5
2	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.	1 - 3: Маятник Максвелла или 1 – 5: Соударение шаров	4	4

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

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

Курс 1. Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Кинематика материальной точки	Материальная точка. Механическая система. Система отсчёта. Перемещение, путь, скорость, средняя путевая и средняя скорость по перемещению, ускорение, тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, полное ускорение тела. Угол поворота. Угловая скорость и

		угловое ускорение. Связь между векторами линейных и угловых скоростей и ускорений. Период и частота обращения. Уравнения поступательного и вращательного движения
2	Динамика материальной точки	Сила как мера механического взаимодействия. Явление инерции тела, масса. Закон сохранения массы. Виды фундаментальных взаимодействий (гравитационное, электромагнитное, слабое и сильное) и их характеристика. Силы в механике: сила гравитационного взаимодействия, сила тяжести, силы трения, сила упругости, сила Архимеда. Законы Гука для основных видов деформации. Законы Ньютона и их физический смысл.
3	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.	Виды механической энергии: кинетическая, потенциальная, полная механическая. Консервативные и неконсервативные силы. Связь консервативной силы с её потенциальной энергией. Импульс материальной точки, импульс системы материальных точек. Импульс силы. Элементарная механической работы силы, работа постоянной и переменной силы. Мощность. КПД. Внешние и внутренние силы. Замкнутая механическая система. Законы изменения и сохранения импульса. Закон движения центра масс. Закон движения центра масс замкнутой механической системы. Закон сохранения и превращения энергии. Законы изменения и сохранения полной механической энергии. Удар, виды ударов: упругий и неупругий удары, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Запись законов сохранения импульса и энергии для абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов.
4	Механика абсолютно твёрдого тела	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы. Условие равновесия твёрдого тела. Центр масс (центр инерции). Центр тяжести. Импульс тела, импульс механической системы тел. Момент импульса. Момент инерции тела. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Собственные оси и собственные моменты инерции твёрдого тела. Теорема Штейнера. Собственные моменты инерции некоторых однородных тел. Работа и мощность силы при вращательном движении тела. Теорема Кёнига.
5	Законы сохранения и изменения в механике	Внешние и внутренние силы. Замкнутая механическая система. Законы изменения и сохранения импульса. Закон движения центра масс. Закон движения центра масс замкнутой механической системы. Закон сохранения и превращения энергии. Законы изменения и сохранения полной механической энергии. Удар, виды ударов: упругий и неупругий удары, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Запись законов сохранения импульса и энергии для абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов. Законы изменения и сохранения момента импульса механической системы тел. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.
6	Основы механики жидкости	Идеальная жидкость. Давление в неподвижных жидкостях и газах. Закон сообщающихся сосудов. Закон Паскаля. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Гидростатический парадокс. Закон Архимеда. Условия

		<p>плавания тел. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости и газа. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Движение тел в жидкости и газах: закон Ньютона для вязкого трения, формула Стокса.</p>
7	Основы специальной теории относительности	<p>Релятивистская механика. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: сокращение продольных размеров тела, явление замедления времени в движущихся системах координат. Связь между массой и энергией.</p>
8	Основы молекулярно – кинетической теории (МКТ)	<p>Основные положения МКТ. Термодинамические параметры (объем, давление, температура). Идеальный газ. Основные уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекулы. Степени свободы молекул. Распределение энергии по степеням свободы. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Барометрическая формула. Больцмановское распределение частиц в потенциальном поле.</p>
9	Законы идеального газа	<p>Идеальный газ. Изопроцессы: изотермический, изобарический, изохорический, адиабатный, политропный. Уравнения состояния идеального газа. Смесь идеальных газов. Закон Дальтона для смеси газов.</p>
10	Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам	<p>Внутренняя энергия системы. Работа идеального газа. Количество теплоты. Теплоёмкость и её виды. Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам. Работа, совершаемая газом в изопроцессах.</p>
11	Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины. Энтропия	<p>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.</p>
12	Законы реального газа. Явления переноса	<p>Отступления от законов идеальных газов. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффективный диаметр молекулы. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явление переноса в газах: диффузия, теплопроводность, вязкость. Законы Фика, Фурье и Ньютона.</p>
13	Электрическое поле в вакууме и в веществе	<p>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.</p>

14	Постоянный электрический ток	<p>Электрический ток, виды электрического тока и его основные характеристики. Напряжение, ЭДС. Сопротивление и удельное сопротивление. Зависимость сопротивления металлического проводника от его геометрических размеров и температуры. Явление сверхпроводимости. Виды соединения проводников: последовательное и параллельное. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока.</p> <p>Конденсаторы. Виды соединения конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.</p>
15	Электрический ток в различных средах	<p>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>
16	<p>Магнитное поле в вакууме и в веществе.</p> <p>Явление электромагнитной индукции</p>	<p>Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Графическое изображение магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Закон Бю-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Силы Ампера и Лоренца. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Взаимодействие двух параллельных проводников с током. Магнитный механический момент контура с током в магнитном поле. Потенциальная энергия контура с током в магнитном поле. Циркуляция вектора \mathbf{B}. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Поток вектора \mathbf{B}. Работа магнитного поля по перемещению проводника и контура с током.</p> <p>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> <p>Магнитные моменты атомов и молекул. Атом в магнитном поле. Намагниченность. Вектор напряжённости магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Виды магнетиков: диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Их особенности и основные характеристики.</p>
17	Уравнения Максвелла	Ток смещения. Уравнения Максвелла. Их физический смысл.

Курс 2. Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Механические и электромагнитные колебания	<p>Колебания, виды колебаний. Затухающие и незатухающие колебания. Периодические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Автоколебания.</p> <p>Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. График гармонических колебаний. Понятие об амплитуде, частоте,</p>

		<p>фазе, периоде. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. График затухающих колебаний. Понятие о коэффициенте затухания, декременте и логарифмическом декременте затухания, времени релаксации и добротности колебательной системы. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Понятие о резонансе. Понятие о маятниках: математический, физический, оборотный и пружинный маятники. Периоды малых колебаний для этих маятников. Сложение гармонических колебаний одного направления. Метод векторных диаграмм. Биения. Сложение двух взаимно перпендикулярных гармонических колебания. Фигуры Лиссажу.</p>
2	Переменный ток	<p>Переменный ток и его основные свойства. Законы переменного тока. Явление резонанса в цепи переменного тока.</p>
3	Механические и электромагнитные волны	<p>Волна. Механическая волна. Поперечные и продольные волны. Фронт волны, волновая поверхность, понятие о бегущей и стоячей волне. Плоские и сферические волны. Длина волны, период и частота волны. Волновое число. Дифференциальное уравнение волны (волновое уравнение). Уравнения плоской бегущей незатухающей гармонической волны. Уравнения сферической бегущей гармонической волны. Уравнение стоячей волны. Понятие о пучностях и узлах стоячей волны. Понятие о групповой и фазовой скорости волн. Дисперсия волн. Скорости распространения волн в различных средах. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук. Характеристики звука: высота, громкость, тембр. Электромагнитные волны их свойства. Интенсивность ЭМВ, вектор Умова – Пойнтинга.</p>
4	Законы геометрической оптики	<p>Видимый свет. Современные представления о природе света. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм света. Масса, импульс и энергия фотона. Шкала ЭМВ. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения.</p>
5	Поляризация света	<p>Явление поляризации света. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Степень поляризации. Способы получения линейно поляризованного света: при отражении от границы двух диэлектриков, явление двойного лучепреломления, явление линейного дихроизма. Закон Малюса. Оптически активные вещества. Формулы для определения угла поворота плоскости поляризации в оптически активных веществах.</p>
6	Интерференция света	<p>Волновая оптика. Явление интерференции света. Монохроматические и когерентные световые волны. Оптическая длина пути светового луча. Условия максимума и минимума при интерференции света. Способы получения когерентного света. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких плёнках: полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.</p>
7	Дифракция света	<p>Явление дифракции света. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на небольшом круглом</p>

		отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной и многих щелях. Дифракционная решетка и её основные характеристики: период ДР, угловая дисперсия и разрешающая способность ДР. Виды дифракционных решеток: пропускающая и отражающая. Формулы дифракционной решетки.
8	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Взаимодействие света с веществом: явления рассеяния и поглощения света, дисперсия света, нормальная и аномальная дисперсия света, давление света. Эффект Доплера для световых волн, явление Вавилова-Черенкова, эффект Комптона.
9	Законы теплового излучения	Тепловое излучение. Основные характеристики теплового излучения. Модель абсолютно черного тела. Кривые теплового излучения абсолютно черного тела. Законы теплового излучения: Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Рэлея-Джинса, Планка.
10	Законы внешнего фотоэффекта	Явление фотоэффекта и его виды. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Понятие о работе выхода и красной границе фотоэффекта.
11	Основы физики твёрдого тела	Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников. р-п- переход и его основные свойства. Полупроводниковый диод.
12	Основы зонной теории твёрдого тела	Зонная теория твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников. р-п- переход и его основные свойства. Полупроводниковый диод.
13	Основы квантовой механики и квантовой статистики	Корпускулярно- волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Спин электрона. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Квантовая статистика Бозе - Эйнштейна и Ферми- Дирака.
14	Основы атомной физики	Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Современные представления о строении атома ядер.
15	Явление радиоактивности	Радиоактивное излучение и его виды. Законы радиоактивного распада.
16	Основы ядерной физики	Атомное ядро, его состав и основные характеристики. Дефект массы и энергия связи ядра. Свойства ядерных силы. Модели строения ядра. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция синтеза атомных
17	Физика элементарных частиц	Классификация элементарных частиц и их свойства. Кварки. Частицы и античастицы. Типы взаимодействий элементарных частиц. Космическое излучение, его основные свойства и характеристики.

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

Планом учебного процесса не предусмотрено.

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

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

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

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

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

Объём – 10 задач (9 часов)

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

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

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

Объём – 10 задач (9 часов)

5.4. Перечень контрольных работ.

Планом учебного процесса не предусмотрено.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебник/ Ташлыкова-

- Бушкевич И.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 304 с.—
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35562>.
2. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс]: учебник/ Ташлыкова-Бушкевич И.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 232 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35563>.
3. Трофимова Т. И.. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов,
- М. : Академия, 2008. - 557 с.
4. Детлаф А.А. Курс физики: учеб. пособие / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 7-е изд., стер.- М.: Академия, 2008.- 720 с.
5. В. Н. Виноглядов [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. практикум , Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.
6. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.
7. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с.
8. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика», лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с.
9. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5«Физика твердого тела»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с
10. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2008. - 377 с.
11. Сабылинский, А. В. Лукьянов Г.Д. Физика в задачах: учебное пособие для студентов очной формы обучения всех специальностей, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 163с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920424320928600008276>

6.2. Перечень дополнительной литературы

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

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Персональный учебно–методический сайт ст. преподавателя кафедры физики В.Н. Виноглодова: <http://vinoglyadov.ucoz.ru>;
2. Сайт методических указаний к лабораторным занятиям: <http://www.fizik.bstu.ru>
4. Виноглядов В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>
5. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика», лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384269006900005988>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

Учебно-лабораторная база кафедры физики обеспечивает проведение лабораторных и практических занятий, где студенты на опыте проверяют правильность теоретических сведений

и тем самым укрепляют у себя уверенность в понимании физических явлений и законов их описывающих.

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

М406 – лаборатория механики

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

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

М409 – лаборатория электричества и магнетизма

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

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

М410 – лаборатория механики

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

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

М411 – лаборатория оптики

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

1. ФПВ05-2-2 (лаб. раб. «Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона»);
2. ГС-5 (лаб. раб. «Изучение дифракционной решётки с помощью гониометра»);
3. УЗМ (лаб. раб. «Проверка закона Малюса»);

4. СМ-3 (лаб. раб. «Определение концентрации сахара в растворе с помощью кругового поляриметра»);
5. ЭБ, ОС, (лаб. раб. «Изучение законов внешнего фотоэффекта»);
6. ОП, УСБ (лаб. раб. «Определение постоянной Стефана-Больцмана»).

М412 – лаборатория физики твёрдого тела

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

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

М416 – лаборатория молекулярной физики и термодинамики

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

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

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

Перечень лабораторных работ виртуального практикума:

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

- Политропический процесс
- Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса
- Цикл Карно

Внедрение в учебный процесс инновационных технологий является основным требованием современной системы образования. Инновационные технологии активизируют познавательную деятельность студентов, делают изложение материала в аудитории более увлекательным, а самостоятельную работу студентов (СРС) творческой.

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

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

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

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

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

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

- а) перечень расчетных формул для каждого РГЗ;
- б) примеры решения типовых задач;
- в) примеры решения задач повышенной сложности.

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

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

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

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 невозможно 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 физики, 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.

Курс 1 Семестр № 2

Тема 1: Кинематика материальной точки. 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.

Тема 2: Динамика материальной точки. 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 данное тело со стороны других тел, невозможно решение задач на динамику. Правильное же определение действующих на тело сил немислимо без использования третьего закона Ньютона.

Следует обратить внимание на то, что среди сил есть такие, величина которых зависит от скорости движения тела (например, силы сопротивления, сила Лоренца), а есть силы, значение которых зависит только от положения в пространстве (например, сила тяжести) или от его формы (силы упругости). Работа этих сил зависит от формы траектории. Силы, и работа которых (и это главное) не зависит от формы траектории, а определяется только начальным и конечным положением, называются потенциальными.

Тема 3: Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД. Эта тема знакомит с основными понятиями механики, без знания которых невозможно создание всевозможных механизмов и машин, произвести расчёт экономических затрат предприятий, осуществить усовершенствование и модернизацию производства и тому подобное.

При изучении темы необходимо обратить внимание на векторный характер импульса, а именно на то, что векторные величины складываются, вычитаются и умножаются не так, как скалярные величины. Уяснить различие между понятиями полезная и затраченная работа и мощность, а также тот факт, что работа одной и той же силы может быть как положительной, так и отрицательной, в зависимости от направления её действия и перемещения тела, а так же равной нулю, если она действует перпендикулярно перемещению тела. Разобрать физический смысл различных видов энергии, их различие между собой, в частности, что кинетическая энергия является энергией движения тела, а потенциальная – энергией взаимного расположения тел системы или частей одного и того же тела. Поскольку потенциальная энергия определена как энергия взаимодействия, то естественно положить ее равной нулю там, где тела существенно оказать влияния друг на друга не могут, т. е. на бесконечном удалении друг от друга. Это означает, что потенциал поля, создаваемого телом, в бесконечно удаленной от него точке пространства, принимается равным нулю.

Необходимо уяснить так же, что из всего многообразия сил, есть такие, работа которых не зависит от формы траектории тела, а определяется лишь начальным и конечным положением тела. Такие силы называются консервативными или потенциальными силами. К ним относятся сила гравитационного взаимодействия, сила тяжести, силы упругости, сила Архимеда и сила Кулона. Есть силы, работа которых при перемещении тела всегда равна нулю (сила Лоренца), и силы, работа которых всегда отрицательна (силы трения скольжения, трения качения и силы сопротивления в жидкости и газе).

Тема 4: Механика твердого тела. Эта тема знакомит с кинематикой и динамикой тел протяжённой формы, когда его размерами пренебречь в условиях задачи нельзя.

При изучении темы необходимо обратить внимание на такие понятия как момент инерции тела и момент сил и уяснить, что момент инерции тела является характеристикой инертных свойств тела при его вращательном движении (напомним, что при поступательном движении, мерой инертных свойств тела является его масса).

Тема 5: Законы сохранения и изменения в механике. Эта тема знакомит с фундаментальными законами механики. Знание этих законов позволяет во многих случаях быстро проанализировать имеющуюся ситуацию и однозначно ответить на вопрос.

Без знания законов сохранения в некоторых случаях невозможно решить поставленную задачу.

При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что законы изменения в механике удобно применять в тех случаях, когда непосредственное применение второго закона Ньютона затруднительно, или ничего не известно о характерах сил, действующих на тело.

Закон сохранения момента импульса при вращательном движении можно применять к системе при условии, что результирующий момент всех внешних сил, действующих на систему, равен нулю. При этом сами силы могут быть и не уравновешены.

Тема 6: Основы механики жидкости. Тема знакомит с механикой жидкостей и газов. Без знания этой темы невозможно правильно произвести расчёт течения жидкостей и газов по трубам и каналам, что особенно важно в нефтяной и газовой промышленности при расчётах транспортировки сырья по трубопроводам. Законы гидро- и аэродинамики применяются при конструировании всех видов транспорта, для того, чтобы придать им вид, обеспечивающий минимальное трение при движении в водной или воздушной среде.

При изучении темы необходимо обратить внимание на понятие идеальной жидкости и газа и их отличия от реальных жидких и газообразных сред.

Тема 7: Основы специальной теории относительности. Эта 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.

Тема 8: Основы молекулярно-кинетической теории. Тема знакомит с основными методами изучения вещества, а именно, с молекулярно-кинетическим (статистическим) и термодинамическим методами.

При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что молекулярно-кинетическая теория основывается на внутреннем строении вещества и характере взаимодействия и движения его молекул, в то время как термодинамический метод исходит из общих законов природы, полученных экспериментально, и не базируется на какой-либо модели строения вещества.

Тема 9: 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.

Тема 10: 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.

Тема 11: Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины. Энтропия.

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.

Тема 12: Законы реального газа. Явления переноса. Тема рассматривает одну 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. Лекция изучает так же такие явления как диффузия, теплопроводность и вязкость, которые связаны с неравновесными процессами и изучает 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.

Тема 13: Электрическое поле в вакууме и в веществе. Тема изучает одну из форм материи – электрическое поле, его основные особенности и характеристики, а также рассматривает законы, описывающие взаимодействие неподвижных зарядов и характеристики их электростатических полей.

При изучении темы необходимо обратить внимание на основные отличия электрического поля от других физических полей (гравитационного, магнитного и электромагнитного) и основные законы электростатики.

Лекция рассматривает так же поведение электростатического поля в веществе. Знание этой темы позволяет понять поведение вещества при внесении его в электростатическое поле и связанные с этим изменения его физических свойств.

Изучаются проводники и диэлектрики в электростатическом поле, виды диэлектриков и механизмы их поляризации.

При изучении темы необходимо обратить внимание на физические процессы, происходящие в проводниках и диэлектриках при внесении их в электростатические поля.

Тема 14: Постоянный электрический ток. Лекция вводит понятие электрического тока, знакомит с основными характеристиками и законами постоянного тока. Без знания этих законов невозможно проектирование, производство и ремонт электронного оборудования.

При изучении темы необходимо обратить внимание на законы Кирхгофа и правила их применения при расчёте разветвлённых цепей постоянного тока.

Тема 15: Электрический ток в различных средах. Тема рассматривает механизмы возникновения электрического тока в металлических проводниках, электролитах и ионизированных газах, а также закономерности прохождения тока в этих средах.

При изучении темы необходимо обратить внимание на электронную теорию проводимости металлических проводников, виды газовых разрядов и законы Фарадея при электролизе.

Тема 16: Магнитное поле в вакууме и в веществе. Явление электромагнитной индукции. Тема изучает одну из форм материи – магнитное поле, его основные особенности и характеристики, а также рассматривает законы, описывающие взаимодействие неподвижных токов и характеристики их магнитных полей.

При изучении темы необходимо обратить внимание на отличие магнитного поля от других физических полей (гравитационного, электрического и электромагнитного) и основные законы магнетизма.

Лекция так же рассматривает поведение магнитного поля в веществе. Знание этой темы позволяет понять поведение вещества при внесении его в магнитное поле и связанные с этим изменения его физических свойств.

Изучаются различные виды магнетиков, механизмы их намагничивания и различия в их физических свойствах.

При изучении темы необходимо обратить внимание на физические процессы, происходящие в магнетиках при внесении их в магнитное поле и основные различия между диа-, пара- и ферромагнетиками.

Лекция так же знакомит с явлением электромагнитной индукции. Без знания этой темы невозможно современное производство электроэнергии. Тема изучает явление электромагнитной индукции и её закономерности.

При изучении темы необходимо обратить внимание на механизмы возникновения ЭДС индукции и основные свойства и отличия электростатического и вихревого электрических полей.

Тема 17: Уравнения Максвелла. Тема вводит в рассмотрение понятие тока смещения и знакомит с основными уравнениями электродинамики – уравнениями Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание уравнений Максвелла в интегральной форме, а именно, на то, что:

- первое уравнение Максвелла говорит о том, что переменное во времени магнитное поле порождает в пространстве вокруг себя вихревое электрическое поле,
- второе уравнение Максвелла говорит о том, что источником магнитного поля являются не только проводники с током, но и изменяющиеся во 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.

Курс 2 Семестр № 3

Тема 1: Механические и электромагнитные колебания. Эта тема знакомит с ещё одним видом механического движения, встречающегося в природе, а именно с механическими колебаниями, их видами и различием в их закономерностях.

Самые 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 (монокроматические) 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.

Тема 2: 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.

Тема 3: Механические и электромагнитные волны. Колебания могут распространяться в среде в виде возмущений, которые называются волнами. Простейшая волна — это плоская монокроматическая 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.

Лекция знакомит так же с электромагнитными волнами. 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. Дается 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.

Тема 4: Поляризация света. Тема рассматривает явление поляризации света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме поляризации и рассматривается физическая сущность этого явления, а также изучаются основные способы получения линейно поляризованного света

При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между естественным светом и различными видами поляризованного света.

Тема 5: Интерференция света. Тема рассматривает явление интерференции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме интерференции и рассматривается физическая сущность этого явления.

При изучении темы необходимо обратить внимание на понятие когерентных волны и источников, различие между геометрической и оптической разностью хода волн, а также условия возникновения усиления и ослабления света в различных точках пространства.

Тема 6: Дифракция света. Тема рассматривает явление дифракции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме дифракции и рассматривается физическая сущность этого явления.

При изучении темы необходимо обратить внимание на физическую природу дифракции и разницу между дифракцией Френеля и Фраунгофера, а также разобрать основные различия в дифракционных картинках, получающихся от препятствий различной геометрической формы

Тема 7: Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Тема рассматривает явления взаимодействия электромагнитного излучения и в частности света с веществом, их основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия и рассматривается физическая сущность этих явлений.

При изучении темы необходимо обратить внимание на различие в физической природе эффекта Доплера для механических и электромагнитных волн, а также нормальной и аномальной дисперсии волн.

Необходимо также обратить внимание на то, что при взаимодействии электромагнитных волн с веществом в одних явлениях проявляются волновые свойства электромагнитного излучения, а в других явлениях его корпускулярные свойства.

Тема 8: Законы теплового излучения. Тема рассматривает явление теплового излучения тел, её основные характеристики и особенности. Вводятся основные понятия по проблеме теплового излучения и рассматривается физическая сущность этого явления и основные законы.

При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между излучением абсолютно чёрного, серого и реального тел, модель абсолютно чёрного тела, особенности кривой теплового излучения.

Уяснить причины несостоятельности классической электродинамики при объяснении закономерностей теплового излучения и обратить особое внимание на квантовую гипотезу Планка и его уравнение, которое как следствие содержит в себе все основные законы теплового излучения абсолютно чёрного тела.

Тема 9: Законы внешнего фотоэффекта. Тема рассматривает явление внешнего фотоэффекта, его основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме внешнего фотоэффекта и рассматривается физическая сущность этого явления.

При работе над темой необходимо обратить внимание на формулировку законов внешнего фотоэффекта и их физический смысл. Изучить вольт-амперные характеристики вакуумного фотоэлемента и уметь объяснить особенности их поведения. Разобрать уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта и уяснить его физическое содержание.

Необходимо также обратить внимание на то, что явление внешнего фотоэффекта является проявлением корпускулярных свойств света.

Тема 10: Основы физики твёрдого тела. В лекции рассматриваются основные отличия в строении и свойствах различных агрегатных состояний вещества на основе молекулярно-кинетической теории и даётся их физическое объяснение. Рассматриваются также различия в строении и физических свойствах кристаллических и аморфных тел, виды молекулярных связей, типы кристаллических решёток, несовершенства и дефекты в кристаллических решётках, а также способы изучения строения твёрдых тел.

При изучении темы необходимо обратить внимание на причины, которыми молекулярно-кинетическая теория объясняет различие в свойствах жидких, твёрдых и газообразных веществ.

Тема 11: Основы зонной теории твёрдого 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.

Тема 12: Элементы квантовой механики и квантовой статистики. Эта лекция знакомит с основными уравнениями нерелятивистской квантовой механики – временным и стационарным уравнениями Шредингера. Вводит понятие волновой функция и рассматривает её свойства, а также знакомит с корпускулярно – волновым дуализмом элементарных частиц. Волны де Бройля.

При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что соотношения неопределённостей Гейзенберга отражают объективные свойства материи, а не являются следствием несовершенства измерительных приборов.

Лекция так же рассматривает 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.

Тема 13: Основы атомной физики. Данная тема рассматривает вопросы исторического развития представлений о строении атома, а именно, модели атома по Томпсону, Резерфорду и Бору, а также современные представления. Рассматривает строение атома, его размеры и массу, особенности излучение и поглощение энергии атомом, вводит понятие о квантовых числах.

При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что квантовые числа первоначально были введены искусственно, для объяснения закономерностей спектров излучения сложных атомов и молекул, а затем оказалось, что необходимость введения этих понятий вытекает непосредственно из решений уравнений Шредингера.

Тема 14: Явление радиоактивности. Данная лекция рассматривает основные законы радиоактивного распада элементарных частиц, а также виды радиоактивных излучений (α -, β -, γ – 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.

Тема 15: Основы ядерной физики. 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.

Тема 16: Основы физики элементарных частиц. Данная тема изучает современные представления о составе и свойствах элементарных частиц, законы их взаимодействия и взаимопревращений.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 16 /20 17 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры от « 9 » 06 20 16 г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

А. В. Корнилов

Директор института _____


подпись, ФИО

А. В. Белоусов

11

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 17 /2018 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «31» 8 20 17 г.

Заведующий кафедрой _____

 А. В. Корнилов

подпись, ФИО

Директор института _____

 А. В. Белоусов

подпись, ФИО

11

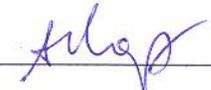
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 18 /20 19 учебный год.

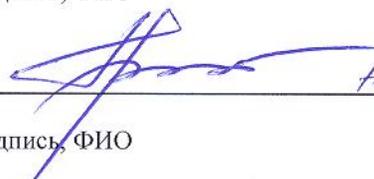
Протокол № 11 заседания кафедры от «6» 06 20 18 г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

А. В. Корнилов

Директор института _____


подпись, ФИО

А. В. Белоусов

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

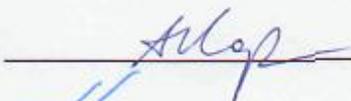
В п.6.1. «Перечень основной литературы» добавлено:

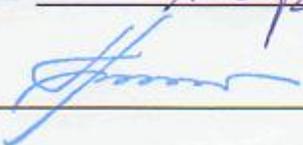
1. Виноглядов В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум, Учеб. пособие для студентов всех форм обучения – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>;
2. Сабьлинский А. В. [и др.] 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» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой физики _____  _____ Корнилов А.В.

Директор института _____  _____ Белоусов А.В.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

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

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

Заведующий кафедрой физики _____  Корнилов А.В.

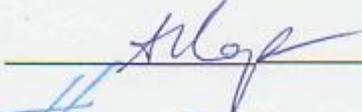
Директор института _____  Белоусов А.В.

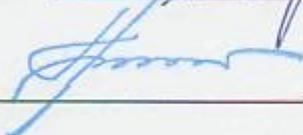
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2019/2020 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 2019 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

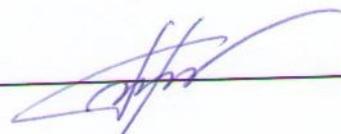
Директор института  Белоусов А.В.

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от 29 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор ИЭИТУС  Белоусов А.В.