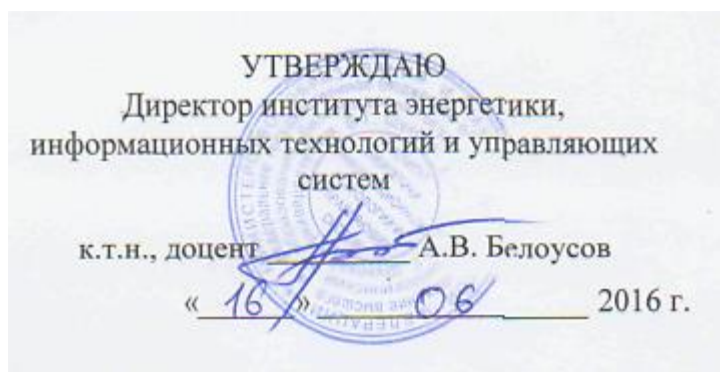


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

ФИЗИКА

направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

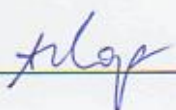
Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем
Кафедра физики

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955 от 3 сентября 2015 г;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», введенного в действие в 2016 году.

Составитель: к. ф.-м. н., доцент

 А.В. Корнилов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой электроэнергетики и автоматике

Заведующий кафедрой: к. т. н., доцент

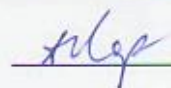
 А.В. Белоусов

« 10 » 06 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

« 9 » 06 2016 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой: к. ф.- м.н., доцент

 А.В. Корнилов

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

« 16 » 06 2016 г., протокол № 2/16

Председатель: к. т. н., доцент

 А.Н. Семернин

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-2	способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные физические явления, понятия, законы и теории классической и современной физики, границы их применимости;</p> <p>Уметь: выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации;</p> <p>Владеть: приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи; начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Высшая математика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Электрические измерения
2	Электроника
3	Теоретические основы электротехники
4	Электромагнитные и электромеханические переходные процессы
5	Электрические аппараты

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зач. единиц, 396 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	396	216	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	153	85	68
лекции	68	34	34
лабораторные	68	34	34
практические	34	17	0
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	243	131	112
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание	18	9	
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	162	86	76
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	72	Экзамен (36)	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	1	6	6
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. Сила как мера механического взаимодействия. Явление инерции тела, масса. Закон сохранения массы. Силы в механике: сила гравитационного взаимодействия, сила тяжести, силы трения, сила упругости. Деформация твёрдого тела и его виды: упругая и неупругая деформации. Закон Гука. Законы Ньютона и их физический смысл.	2	1	0	5
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.	2	1	2	5
4	Механика твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы. Условие равновесия твёрдого тела. Момент импульса. Момент инерции тела. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Собственные оси и собственные моменты инерции твёрдого тела. Теорема Штейнера. Собственные моменты инерции некоторых	2	1	6	5

	однородных тел. Теорема Кёнига. Законы изменения и сохранения момента импульса механической системы тел. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.				
2. Молекулярная физика и термодинамика					
5	Основные законы идеального газа. Основные положения МКТ. Термодинамические параметры (объем, давление, температура). Идеальный газ. Основные уравнение молекулярно-кинетической теории. Степени свободы молекул. Распределение 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.	2	1	0	5
6	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	1	2	5
7	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	1	2	5
8	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	1	0	5
9	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.	2	1	0	5
3. Электричество и магнетизм					
10	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	1	2	5
11	Электрическое поле в веществе. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектрика. Сегнетоэлектрики. Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков Силы, действующие на заряд в диэлектрике. Равновесие зарядов на проводнике. Проводники	2	1	2	5

	во внешнем электрическом поле. Емкость. Энергия заряженного проводника. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Виды соединения конденсаторов.				
12	Постоянный электрический ток. Электрический ток, виды электрического тока и его основные характеристики. Напряжение, ЭДС. Сопротивление и удельное сопротивление. Зависимость сопротивления металлического проводника от его геометрических размеров и температуры. Виды соединения проводников: последовательное и параллельное. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей постоянного тока.	2	1	4	5
13	Электрические токи в металлах, вакууме и газах. Электрический ток в металлах. Основные положения классической электронной теории проводимости металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Отличие токов проводимости в металлических проводниках, газах и электролитах. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Вольтамперная характеристика газоразрядной трубки. Самостоятельный и несамостоятельный разряды. Типы самостоятельных разрядов. Токи в жидкостях. Законы Фарадея для тока в электролитах.	2	1	2	5
14	Магнитное поле в вакууме. 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. 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} .	2	1	4	5
15	Магнитное поле в веществе. Магнитомеханические явления. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Вычисление поля в магнетиках. Условия на границе двух магнетиков.	2	1	0	5
16	Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность контура и соленоида. Энергия магнитного поля контура с током и соленоида.	2	1	2	5
17	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Вихревое электрическое поле. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Их физический смысл.	2	1	0	5
	ВСЕГО	34	17	34	86

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
4. Колебания и волны.					
1	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		4	5
2	Механические колебания. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Понятие о резонансе. Понятие о маятниках: математический, физический, оборотный и пружинный маятники. Периоды малых колебаний для этих маятников.	2		4	5
3	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.	2		6	5
4	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		0	4
5	Электромагнитные волны. Электромагнитные волны и их свойства. Интенсивность ЭМВ, вектор Умова – Пойнтинга. Видимый свет. Современные представления о природе света. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм света. Масса, импульс и энергия фотона. Шкала ЭМВ.	2		0	4
5. Оптика					
6	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	2		2	4

	внутреннего отражения. Тонкая линза.				
7	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	4
8	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	4
9	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	4
б.Квантовая физика					
10	Строение атома. Модели атомов Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Теория атома водорода по Бору. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.	2		0	4
11	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	4
12	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		4	5
13	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 барьер. Туннельный эффект.	2		0	4
14	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		0	4
15	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		6	7

7.Ядерная физика					
16	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.	2		0	5
17	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.	2		0	4
	ВСЕГО	34		34	76

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 и вращательного движения.	2	2
2	Механика	Механическая работа, мощность. Законы сохранения и изменения в механике. Механика твердого тела	2	2
3	Молекулярная физика и термодинамика	Законы идеального газа. Явления переноса.	2	2
4	Молекулярная физика и термодинамика	Тепловые машины. Цикл Карно. Энтропия. Уравнение реального газа.	2	2
5	Электричество и магнетизм	Электрическое поле в вакууме и веществе. Закон Кулона. Теорема Гаусса	2	2
6	Электричество и магнетизм	Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа. Электрические токи в металлах, вакууме и газах	2	2
7	Электричество и магнетизм	Магнитное поле в вакууме и веществе. Закон Бно-Савара-Лапласа. Силы Ампера и Лоренца.	2	2
8	Электричество и магнетизм	Явление электромагнитной индукции Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции	2	2
9	Электричество и магнетизм	Ток смещения. Уравнения Максвелла.	1	1
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 1				

1	Механика	0–1: Обработка результатов физического эксперимента	4	4
2	Механика	1-1 Определение момента инерции тел вращения. или 1-2 Изучение законов вращательного движения	4	4
3	Механика	1–5: Соударение шаров. или 1–6: Изучение баллистического маятника	4	4
4	Механические колебания	1–8: Изучение законов колебания математического и физического маятников. или 1–9: Определение собственного момента инерции тел методом физического маятника.	4	4
5	Молекулярная физика	2-2: Определение отношения теплоёмкостей газов	2	2
6	Молекулярная физика	2-4: Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	2	2
7	Электричество и магнетизм	3–1: Изучение электроизмерительных приборов	2	2
8	Электричество и магнетизм	3-3: Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны. или 3–5: Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра	4	4
9	Электричество и магнетизм	3-7 Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации. или 3-10(Н) Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	4	4
10	Электричество и магнетизм	3-16(Н) Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла. или 3-12 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли	4	4
ИТОГО:			34	34
семестр № 2				
1	Электромагнитные колебания	3-2: Изучение электронного осциллографа.	2	2
2	Электромагнитные колебания	3-9(Н) Изучение электрических процессов в простых линейных цепях переменного тока. или 3-11: Изучение затухающих колебаний.	4	4
3	Электромагнитные колебания	3-8 Измерение мощности в цепях постоянного тока 3-14(Н) Изучение явления взаимной индукции	4	4
4	Электромагнитные колебания	3-13(Н) Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре. или 3-15(Н) Изучение релаксационных колебаний	4	4
5	Оптика	4-2: Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона. или 4-3: Изучение дифракционной решётки.	4	4
6	Оптика	4-5: Проверка закона Малюса. или 4-6: Определение концентрации сахара в растворе с помощью кругового поляриметра.	4	4
7	Квантовая физика	4-7: Определение постоянной Стефана-Больцмана. или 4-8: Опытная проверка законов внешнего	4	4

		фотоэффекта.		
8	Квантовая физика	5-1: Определение типа и периода кристаллической решётки вещества методом дифракции электронов. или 5-6(Н): Изучение эффекта Холла в полупроводниках.	4	4
9	Квантовая физика	5-9(Н): Изучение полупроводникового диода. или 5-7(Н): Изучение зависимости электрического сопротивления проводников и полупроводников от температуры	4	4
		ИТОГО:	34	34
		ВСЕГО:	68	68

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

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Механика	Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение.
2		Прямолинейное и криволинейное движение. Кинематика вращательного движения. Кинематические уравнения движения.
3		Классическая динамика частиц. Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики.
4		Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета.
5		Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Уравнение движения.
6		Третий закон Ньютона. Понятие о механической системе. Импульс силы и импульс тела.
7		Соударение двух тел. Закон сохранения импульса тела и системы тел.
8		Принцип относительности Галилея.
9		Силы трения. Сила тяжести и вес.
10		Кинетическая энергия и работа. Работа. Закон сохранения энергии.
11		Консервативные силы. Потенциальная энергия во внешнем поле сил. Энергия упругой деформации.
12		Момент силы, импульса. Закон сохранения момента импульса.
13		Движение центра масс твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси.
14		Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
15		Кинетическая энергия тела при плоском движении.
16	Молекулярная физика и термодинамика	Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Определение Перреном постоянной Авогадро.
17		Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
18		Масса и размеры молекул. Состояние термодинамической системы. Температура.
19		Уравнение состояния идеального газа.
20		Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа, совершаемая телом при изменении объема.
21		Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и теплоемкость

		идеального газа.
22		Уравнение адиабаты идеального газа.
23		Политропические процессы. Ван-дер-ваальсовский газ.
24		Энтропия. Вычисление энтропии.
25		Второе начало термодинамики. Цикл Карно.
26		Отличительные черты кристаллического состояния. Классификация кристаллов. Физические типы кристаллических решеток.
27		Дефекты в кристаллах. Теплоемкость кристаллов.
28		Строение жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью жидкости.
29		Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления.
30		Линии и трубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Течение жидкости в круглой трубе.
31		Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах.
32		Испарение и конденсация. Равновесие жидкости и насыщенного пара. Критическое состояние. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Тройная точка. Диаграмма состояния.
33		Средняя длина свободного пробега. Вязкость газов. Ультразвуковые газы. Эффузия.
34		Явления переноса. Диффузия в газах. Теплопроводность газов.
35	Электричество и магнетизм	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал.
36		Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.
37		Диполь. Поле системы зарядов на больших расстояниях.
38		Свойства векторных полей. Циркуляция и ротор электростатического поля.
39		Теорема Гаусса. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса.
40		Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектрика. Сегнетоэлектрики.
41		Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков
42		Силы, действующие на заряд в диэлектрике.
43		Равновесие зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Электроемкость.
44		Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора.
45		Электрический ток. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила.
46		Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
47		Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
48		Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
49		Взаимодействие токов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
50		Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера.
51		Контур с током в магнитном поле.
52		Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Дивергенция и ротор магнитного поля.
53		Поле соленоида и тороида.
54		Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Вычисление поля в магнетиках.
55	Условия на границе двух магнетиков.	
56	Магнитомеханические явления.	

57		Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
58		Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции.
59		Явление самоиндукции. Ток при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция.
60		Энергия магнитного поля. Работа перемагничивания ферромагнетика.
61		Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
62		Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.
63		Определение заряда и массы электрона. Определение удельного заряда ионов. Масс-спектрографы. Ускорители заряженных частиц.
64		Природа носителей тока в металлах. Элементарная классическая теория металлов. Эффект Холла.
65		Электрический ток в газах. Несамостоятельная и самостоятельная проводимости. Несамостоятельный газовый разряд.
66		Плазма. Тлеющий разряд. Дуговой разряд. Искровой и коронный разряды.
67		Ионизационные камеры и счетчики.
68	Колебания и волны	Колебательное движение. Гармонические колебания. Векторная диаграмма.
69		Маятники (математический, физический, оборотный).
70		Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
71		Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс.
72		Свободные затухающие колебания.
73		Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волн. Эффект Доплера для звуковых волн.
74		Стоячие волны. Колебания струны. Звук. Скорость звука в газах.
75		Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.
76		Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.
77		Электромагнитные волны. Волновое уравнение электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна
78	Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.	
79	Оптика	Световая волна. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков.
80		Световой поток. Фотометрические величины и единицы.
81		Геометрическая оптика. Тонкая линза. Принцип Гюйгенса.
82		Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света.
83		Интерференция света при отражении от тонких пластинок.
84		Интерферометр.
85		Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля.
86		Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
87		Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
88		Поляризация при отражении и преломлении.
89		Вращение плоскости поляризации.
90		Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света.
91		Групповая скорость. Фазовая скорость.
92		Поглощение света. Рассеяние света.
93		Эффект Вавилова-Черенкова.
94	Квантовая физика	Тепловое излучение
95		Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения.

96		Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
97		Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Фотоны.
98		Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэффект. Опыт Боте.
99		Эффект Комптона.
100		Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Томпсона. Опыты по рассеянию альфа-частиц.
101		Постулаты Бора. Правило квантования круговых орбит. Элементарная боровская теория водородного атома.
102		Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.
103		Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Пси-функция.
104		Квантование энергии. Квантование момента импульса.
105		Прохождение частиц через потенциальный барьер.
106		Атом водорода. Спектры щелочных металлов.
107		Ширина спектральных линий. Мультиплетность спектров и спин электрона
108		Результирующий механический момент многоэлектронного атома. Магнитный момент атома.
109		Принцип Паули. Распределение электронов по энергетическим уровням атома.
110		Периодическая система элементов Менделеева.
111		Вынужденное излучение. Лазеры.
112		Кристаллическая решетка. Индексы Миллера.
113		Квантовая теория свободных электронов в металле. Электронный газ. Энергетические зоны.
114		Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Электропроводность полупроводников.
115		Контактные и термоэлектрические явления. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления.
116		Полупроводниковые диоды и триоды. Внутренний фотоэффект.
117	Ядерная физика	Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра.
118		Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции.
119		Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Методы регистрации элементарных частиц.
120		Изотопический спин. Странные частицы. Слабое взаимодействие. Несохранение четности в слабых взаимодействиях. Нейтрино.
121		Квантовая электродинамика. Сильное (цветное) взаимодействие. Электрослабое взаимодействие. Систематика элементарных частиц. Кварки.

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

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

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

ИДЗ 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Законы сохранения и изменения в механике. Механические колебания и волны. Законы идеальных газов. Кинетическая теория газов. Основы термодинамики. Применение первого закона термодинамики к идеальным газам. Второй закон термодинамики. Реальные газы и жидкости. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Явление переноса. Законы постоянного тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа. Мощность тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Энергия

магнитного поля. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Объем – 20 задач (9 часов).

5.4. Перечень контрольных работ.

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Детлаф А.А. Курс физики: учеб. пособие / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 7-е изд., стер.- М.: Академия, 2008.- 720 с.- (Высшее профессиональное образование).
2. Чертов А. Г. «Задачник по физике»: [учеб. пособие] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2006. - 640 с.
3. В. Н. Виноглядov [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. практикум , Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.
4. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.
5. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с.
6. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика», лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с.
7. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5«Физика твердого тела»: лаб. практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Трофимова Т. И. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов, М: Высшая школа, 2006, 352 с
2. Савельев И.В. Курс общей физики : в 3-х т.: учеб. пособие / И.В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005 - Т.1: Механика. Молекулярная физика : учебное пособие. - 2005. - 432 с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики : в 3-х т. : учеб. пособие / И. В. Савельев. - 4-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2005 - Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 2005. - 496 с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики: в 3-х т.: учеб. пособие / И. В. Савельев. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005 - Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 2005. - 317 с.
5. Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб. пособие /И.В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2005. - 288 с.
6. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : учеб. пособие / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2004. - 327 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сабылинский, А. В. Лукьянов Г.Д. Физика в задачах: учебное пособие для студентов очной формы обучения всех специальностей, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 163с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920424320928600008276>
2. Виноглядov В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>
3. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика», лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384269006900005988>
4. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3«Электростатика. Магнетизм»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384063610600005052>
5. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика», лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383863389100009413>

6. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5 «Физика твердого тела»: лаб. Практикум, Учебное пособие, Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383662879300006274>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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
- Диффузия в газах
- Статистические закономерности в идеальном газе
- Распределение Максвелла
- Дифракция электронов на кристаллической решетке
- Внешний фотоэффект
- Эффект Комптона
- Прохождение электромагнитного излучения через вещество
- Дифракция электронов
- Спектр излучения атомарного водорода
- Ядра атомов

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов кафедрой физики разработан **информационно-методический портал** (электронный адрес: www.fizik.bstu.ru), на котором размещены все необходимые учебно-методические материалы, для подготовки к выполнению и защите лабораторных работ.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

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

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

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

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

Разделы физики	Методические рекомендации к изучению темы
Элементы кинематики	Кинематика - это раздел механики, изучающий различные движения тел без рассмотрения тех причин, которые вызывают это движение. Изучение этой темы знакомит с основными понятиями и величинами, которые необходимо знать инженеру для правильного описания положения и движения материальной точки в пространстве. При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между понятиями мгновенных и средних величин, на векторный характер перемещений, скоростей и ускорений и соответственно на правила определения их модулей и направлений.
Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела	Динамика даёт ответ на два фундаментальных вопроса: когда тело находится в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения (то есть движется без ускорения) и в каком случае оно движется с ускорением. Без знания основных законов динамики невозможно понять причины равновесия тел. А это означает невозможность развития такой, например, отрасли промышленности, как строительная индустрия. При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание законов Ньютона, а именно, на то, что: <ul style="list-style-type: none"> - первый закон Ньютона вводит в рассмотрение понятие об инерциальных и неинерциальных системах отсчёта и говорит о том, когда тело движется без ускорения, - второй закон Ньютона говорит о том, когда тело движется с ускорением, - третий закон Ньютона указывает на взаимное влияние тел друг на друга. <p>Необходимо уяснить, что сила — это мера механического взаимодействия тел. Это означает, что без рассмотрения сил, действующих на данное тело со стороны других тел, невозможно решение задач на динамику. Правильное же определение действующих</p>

	<p>на тело сил немислимо без использования третьего закона Ньютона.</p> <p>Следует обратить внимание на то, что среди сил есть такие, величина которых зависит от скорости движения тела (например, силы сопротивления, сила Лоренца), а есть силы, значение которых зависит только от положения в пространстве (например, сила тяжести) или от его формы (силы упругости). Работа этих сил зависит от формы траектории. Силы, и работа которых (и это главное) не зависит от формы траектории, а определяется только начальным и конечным положением, называются потенциальными.</p>
<p>Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.</p>	<p>Эта тема знакомит с основными понятиями механики, без знания которых невозможно создание всевозможных механизмов и машин, произвести расчёт экономических затрат предприятий, осуществить усовершенствование и модернизацию производства и тому подобное.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на векторный характер импульса, а именно на то, что векторные величины складываются, вычитаются и умножаются не так, как скалярные величины. Уяснить различие между понятиями полезная и затраченная работа и мощность, а также тот факт, что работа одной и той же силы может быть как положительной, так и отрицательной, в зависимости от направления её действия и перемещения тела, а так же равной нулю, если она действует перпендикулярно перемещению тела. Разобрать физический смысл различных видов энергии, их различие между собой, в частности, что кинетическая энергия является энергией движения тела, а потенциальная – энергией взаимного расположения тел системы или частей одного и того же тела. Поскольку потенциальная энергия определена как энергия взаимодействия, то естественно положить ее равной нулю там, где тела 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.</p> <p>Необходимо уяснить так же, что из всего многообразия сил, есть такие, работа которых не зависит от формы траектории тела, а определяется лишь начальным и конечным положением тела. Такие силы называются консервативными или потенциальными силами. К ним относятся сила гравитационного взаимодействия, сила тяжести, силы упругости, сила Архимеда и сила Кулона. Есть силы, работа которых при перемещении тела всегда равна нулю (сила Лоренца), и силы, работа которых всегда отрицательна (силы трения скольжения, трения качения и силы сопротивления в жидкости и газе).</p>
<p>Механика твердого тела</p>	<p>Тема знакомит с кинематикой и динамикой тел протяжённой формы, когда его размерами пренебречь в условиях задачи нельзя.</p> <p>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).</p>
<p>Элементы механики жидкости</p>	<p>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.</p>

	<p>При изучении темы необходимо обратить внимание на понятие идеальной жидкости и газа и их отличия от реальных жидких и газообразных сред.</p>
<p>Элементы специальной теории относительности</p>	<p>Тема знакомит с основами релятивистской механики, которая рассматривает закономерности движения тел, когда их скорость близка к скорости света.</p> <p>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.</p>
<p>Основные законы идеального газа</p>	<p>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.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на основные отличия идеального и реального газов.</p>
<p>Явления переноса</p>	<p>В этом теме изучаются такие явления как диффузия, теплопроводность и вязкость, которые связаны с неравновесными процессами и изучаются закономерности этих явлений. При изучении темы необходимо обратить внимание на физическую сторону этих явлений, а именно на то, что при диффузии происходит перенос массы вещества, при вязкости – импульса, а при теплопроводности- количества теплоты, но несмотря на это, все они описываются похожими по виду уравнениями, что свидетельствует о схожести физических процессов, происходящих во время этих явлений.</p>
<p>Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам</p>	<p>Тема знакомит с основными понятиями и законами термодинамики, которые базируются на экспериментальных данных и используют термодинамический метод изучения вещества.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание первого начала термодинамики и его запись для различных изопроцессов.</p>
<p>Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины</p>	<p>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.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить особое внимание на цикл Карно, а именно, на то, что он описывает рабочий цикл идеальной тепловой машины, построить которую для практического применения нельзя из-за невозможности быстрого осуществления изотермического процесса. Однако анализ работы идеальной и реальной тепловых и холодильных машин при данных условиях их работы даёт инженерам информацию о возможности и необходимости дальнейшего усовершенствования тепловых машин и холодильных установок.</p>
<p>Реальные газы, жидкости и твёрдые тела</p>	<p>Рассматривается одна из моделей реального газа – модель Ван-дер-Ваальса, которая более точно описывает поведение реального газа. Изучаются изотермы реального газа, его поведение при различных условиях. Вводится понятие критического состояния реального газа, определение его внутренней энергии.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на особенности поведения изотермы реального газа при температурах ниже критической</p>

	и различия в понятиях пар и газ, а также сухой и влажный пар.
Электрическое поле в вакууме и в веществе	<p>Тема изучает одну из форм материи – электрическое поле, его основные особенности и характеристики, а также рассматривает законы, описывающие взаимодействие неподвижных зарядов и характеристики их электростатических полей.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на основные отличия электрического поля от других физических полей (гравитационного, магнитного и электромагнитного) и основные законы электростатики.</p> <p>Изучаются проводники и диэлектрики в электростатическом поле, виды диэлектриков и механизмы их поляризации.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на физические процессы, происходящие в проводниках и диэлектриках при внесении их в электростатические поля.</p>
Постоянный электрический ток	<p>Вводится понятие электрического тока и знакомство с основными характеристиками и законами постоянного тока. Без знания этих законов невозможно проектирование, производство и ремонт электронного оборудования.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на законы Кирхгофа и правила их применения при расчёте разветвлённых цепей постоянного тока.</p>
Электрические токи в металлах, вакууме и газах	<p>Тема рассматривает механизмы возникновения электрического тока в металлических проводниках, электролитах и ионизированных газах, а также закономерности прохождения тока в этих средах.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на электронную теорию проводимости металлических проводников, виды газовых разрядов и законы Фарадея при электролизе.</p>
Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	<p>Тема изучает одну из форм материи – магнитное поле, его основные особенности и характеристики, а также рассматривает законы, описывающие взаимодействие неподвижных токов и характеристики их магнитных полей.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на отличие магнитного поля от других физических полей (гравитационного, электрического и электромагнитного) и основные законы магнетизма.</p> <p>Без знания явления электромагнитной индукции и её закономерностей невозможно современное производство электроэнергии. При изучении темы необходимо обратить внимание на механизмы возникновения ЭДС индукции и основные свойства и отличия электростатического и вихревого электрических полей.</p>
Магнитные свойства вещества	<p>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.</p> <p>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.</p>
Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	<p>Тема вводит в рассмотрение понятие тока смещения и знакомит с основными уравнениями электродинамики – уравнениями Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание уравнений Максвелла в интегральной форме, а именно, на то, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> - первое уравнение Максвелла говорит о том, что переменное во времени магнитное поле порождает в пространстве вокруг себя вихревое

	<p>электрическое поле,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>Механические и электромагнитные колебания</p>	<p>В этой теме рассматриваются механические колебания, их виды.</p> <p>Самый простой вид колебаний – это гармонические колебания. По гармоничному закону колеблются в электрической сети ток и напряжение. В простом колебательном контуре (состоящем из индуктивности L, емкости C и ничтожного сопротивления R) по такому же закону колеблются ток, напряжение на конденсаторе, заряды на его обкладках, э. д. с. самоиндукции. В излучаемых таким контуром волнах по тому же закону колеблются напряженность электрического поля E и индукция магнитного поля B.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что независимо от природы волн, все они описываются одинаковыми по виду уравнениями.</p>
<p>Переменный ток</p>	<p>В данной теме изучаются основные характеристики переменного тока, а также особенности и закономерности работы различных цепей переменного гармонического тока.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на отличия в производстве и потреблении постоянного и переменного токов, а также на различия в физических процессах, протекающих в цепях переменного гармонического тока, имеющих различное строение.</p>
<p>Упругие и электромагнитные волны</p>	<p>Без знания этой темы невозможно развитие телекоммуникационных сетей, проведение радио и телевизионной связи, понять природу и свойства света и многое другое.</p> <p>В данной теме рассматривается понятие электромагнитной волны и её основные свойства и характеристики. Изучается шкала электромагнитных волн. Дается краткий обзор истории развития представлений о природе света и рассматривается современная теория света.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что</p>

	существование электромагнитных волн и их свойства вытекают непосредственно из решения и анализа уравнений Максвелла в дифференциальной форме.
Элементы геометрической оптики	<p>В этой теме рассматриваются явления и законы распространения света на основе представлений о световом луче.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на закономерности при переходе света через границу двух различных веществ</p>
Интерференция света	<p>Рассматривается явление интерференции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме интерференции и рассматривается физическая сущность этого явления.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на понятие когерентных волны и источников, различие между геометрической и оптической разностью хода волн, а также условия возникновения усиления и ослабления света в различных точках пространства.</p>
Дифракция света	<p>Тема рассматривает явление дифракции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме дифракции и рассматривается физическая сущность этого явления.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на физическую природу дифракции и разницу между дифракцией Френеля и Фраунгофера, а также разобрать основные различия в дифракционных картинках, получающихся от препятствий различной геометрической формы.</p>
Поляризация света	<p>Рассматривается явление поляризации света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме поляризации и рассматривается физическая сущность этого явления, а также изучаются основные способы получения линейно поляризованного света.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между естественным светом и различными видами поляризованного света.</p>
Квантовая природа излучения	<p>Рассматривается явление теплового излучения тел, его 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.</p> <p>Уяснить причины несостоятельности классической электродинамики при объяснении закономерностей теплового излучения и обратить особое внимание на квантовую гипотезу Планка и его уравнение, которое как следствие содержит в себе все основные законы теплового излучения абсолютно чёрного тела.</p>
Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	<p>Рассматривается явление внешнего фотоэффекта, его основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме внешнего фотоэффекта и рассматривается физическая сущность этого явления.</p> <p>При работе над темой необходимо обратить внимание на формулировку законов внешнего фотоэффекта и их физический смысл. Изучить вольт-амперные характеристики вакуумного фотоэлемента и уметь объяснить особенности их поведения. Разобрать уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта и уяснить его физическое содержание.</p> <p>Необходимо также обратить внимание на то, что явление внешнего фотоэффекта является проявлением корпускулярных свойств света.</p>
Теория атома	Данная тема рассматривает вопросы исторического развития

водорода по Бору	<p>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.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что квантовые числа первоначально были введены искусственно, для объяснения закономерностей спектров излучения сложных атомов и молекул, а затем оказалось, что необходимость введения этих понятий вытекает непосредственно из решений уравнений Шредингера.</p>
Элементы квантовой механики	<p>Эта лекция знакомит с основными уравнениями нерелятивистской квантовой механики – временным и стационарным уравнениями Шредингера. Вводит понятие волновой функция и рассматривает её свойства, а также знакомит с корпускулярно – волновым дуализмом элементарных частиц. Волны де Бройля.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что соотношения неопределённостей Гейзенберга отражают объективные свойства материи, а не являются следствием несовершенства измерительных приборов.</p>
Элементы современной физики атомов и молекул	<p>В данном модуле рассматривается потенциальная энергия взаимодействия электрона с ядром, вводится понятие о квантовых и спиновых числах. Изучается распределение электронов в атоме по принципу Паули. На основе принципа Паули объясняется периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Рассматриваются химические связи и понятие об энергетических уровнях, спонтанное и вынужденное излучение и как пример практического применения – создание квантовых генераторов (лазеров).</p>
Элементы квантовой статистики	<p>В этой теме рассматриваются вопросы, связанные с квантовой статистикой Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна, различия в свойствах элементарных частиц, которые описываются этими распределениями. Понятие о квантовой теории электропроводности металлов.</p> <p>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.</p>
Элементы физики твёрдого тела	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить особое внимание на причины в различии электрической проводимости проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории твёрдого тела.</p>
Элементы атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции	<p>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.</p> <p>После изучения этой темы студент имеет представление о составе и особенностях поведения атомных ядер, свойствах ядерных сил.</p>

	<p>Рассматриваются основные типы ядерных реакций.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>Элементы физики элементарных частиц</p>	<p>В данном модуле вводится понятие термина «элементарные частицы». Даются характеристики основных фундаментальных взаимодействий: сильного, электромагнитного, слабого и гравитационного. Приводится систематика элементарных частиц. Вводится понятие античастиц. Рассматривается роль законов сохранения в физике элементарных частиц, а также примеры распада частиц.</p>

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

1. Виноглядов В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум, Учеб. пособие для студентов всех форм обучения – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>;
2. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384269006900005988>;
3. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм» [Электронный ресурс]: лаборатор. практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения – Электрон. дан. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с –
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384063610600005052>
4. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с. –
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383863389100009413>
5. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5 «Физика твердого тела» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с. –
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383662879300006274>

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

1. Лабораторный практикум по физике: fizik.bstu.ru.
2. Интерактивная физика. Интерактивные модели по физике: <http://www.askskb.net/index.html>
3. Огурцов А.Н. Конспект лекций по физике:
Механика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Молекулярная физика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Электричество: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Магнетизм: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Колебания и волны: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Оптика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Квантовая физика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Ядерная физика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>

Протокол № 4 заседания кафедры от «14» июня 2017г.

Заведующий кафедрой физики _____ Корнилов А.В.

Директор института _____ Белоусов А.В.

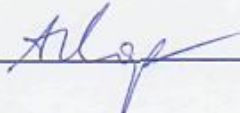
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

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

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

Заведующий кафедрой физики _____  Корнилов А.В.

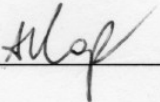
Директор института _____  Белоусов А.В.

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 / 2020 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от 29 мая 2019г.

Заведующий кафедрой физики _____  Корнилов А.В.

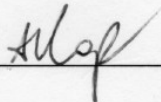
Директор ИЭИТУС _____  Белоусов А.В.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 8 заседания кафедры от « 26 » мая 2020 г.

Заведующий кафедрой физики _____  Корнилов А.В.


Директор ИЭИТУС _____  Белоусов А.В.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

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

Протокол № 7 заседания кафедры от 14 мая 2021 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор ИЭИТУС  Белоусов А.В.