

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор энергетического института

к.т.н., проф. Белоусов А.В.

«19» октябрь 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Физика

Направление подготовки (специальность):

20.05.01 Пожарная безопасность

Направленность программы (профиль, специализация):

Пожарная безопасность

Квалификация

Специалист

Форма обучения

очная

Институт: Энергетический

Кафедра: Физики

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «17» августа 2015 г., регистрационный номер 851 по направлению подготовки специалиста;

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие 2015 г.

Составитель (составители): доцент, к.т.н.

Е.И. Пузачева

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Заведующий кафедрой: профессор, к.т.н.

В.Н. Шульженко

« 18 » 10 _____ 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

« 15 » октябре 2015 г., протокол № 3

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

А.В.Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института

« 17 » октябре _____ 2015 г., протокол № 4

Председатель: к.т.н., доцент

И.А.Щетинина

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции | | | Требования к результатам обучения |
|-------------------------|-----------------|--|---|
| № | Код компетенции | Компетенция | |
| Профессиональные | | | |
| 1 | ПК-38 | Способность моделировать различные технические системы и технологические процессы с применением средств автоматизированного проектирования для решения задач пожарной безопасности | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные законы, понятия и явления общей физики, обозначения и размерности физических величин</p> <p>Уметь: проводить физический эксперимент, обрабатывать результаты физического эксперимента, пользоваться приборами и оборудованием, применять физические закономерности в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: способностью и готовностью использовать основные законы физики в профессиональной деятельности</p> |
| 2 | ПК-39 | Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные законы, понятия и явления общей физики, обозначения и размерности физических величин</p> <p>Уметь: проводить физический эксперимент, обрабатывать результаты физического эксперимента, пользоваться приборами и оборудованием, применять физические закономерности в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p> |
| 3 | ПК-41 | Способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные законы, понятия и явления общей физики, обозначения и размерности физических величин</p> <p>Уметь: проводить физический эксперимент, обрабатывать результаты физического эксперимента, пользоваться приборами и оборудованием, применять физические закономерности в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля) |
|---|--|
| 1 | Физика в пределах школьной программы |
| 2 | Высшая математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистика; теория вероятностей, случайные процессы, статистические методы обработки экспериментальных данных. |
| 3 | Общая химия (Атомы. Молекулы. Периодическая система. Химические связи. |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

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

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 2 | Семестр № 3 | Семестр № 4 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 288 | 108 | 144 | |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 119 | 51 | 68 | |
| лекции | 51 | 17 | 34 | |
| лабораторные | 34 | 17 | 17 | |
| практические | 34 | 17 | 17 | |
| Самостоятельная работа студентов, в том числе: | 169 | 57 | 76 | |
| Курсовой проект | | | | |
| Курсовая работа | | | | |
| Расчетно-графические задания | 18 | | 18 | |
| Индивидуальное домашнее задание | 9 | 9 | | |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i> | 106 | 48 | 58 | |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 3, Э | 3 | 36 | |

4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс_1_ Семестр_2_

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|---|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. Кинематика материальной точки и твердого тела. | | | | | |
| | <i>Кинематика точки. Кинематические характеристики. Преобразования скорости и ускорения при переходе к другой системе отсчета</i> | 1 | 2 | 1 | 4 |
| 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. | | | | | |
| | <i>Инерциальные системы отсчета. Основные законы ньютоновской динамики. Силы. Основное уравнение динамики.</i> | 1 | 2 | 1 | 4 |
| 3. Законы сохранения импульса и энергии. | | | | | |
| | <i>Закон сохранения импульса. Центр масс. Потенциальная энергия. Механическая энергия частицы в поле. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы.</i> | 2 | 2 | 2 | 5 |
| 4. Динамика твердого тела. | | | | | |
| | <i>Момент силы и момент инерции тела. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса</i> | 2 | 2 | 2 | 5 |
| 5. Механические колебания. | | | | | |
| | <i>Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.</i> | 2 | 1 | 2 | 5 |
| 6. Упругие волны. | | | | | |
| | <i>Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волн. Скорость упругих волн в твердой среде. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Колебания струны. Звук. Скорость звука в газах. Эффект Доплера для звуковых волн.</i> | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 7. Основные законы идеального газа. | | | | | |
| | <i>Идеальный газ. Молекулярно – кинетическая теория строения вещества. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории для идеального газа. Законы идеального газа.</i> | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 8. Статистическая физика. | | | | | |
| | <i>Некоторые сведения из теории вероятностей. Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Средняя энергия молекул. Распределение Максвелла. Экспериментальная проверка закона распределения Максвелла. Распределение Больцмана.</i> | 2 | 1 | 1 | 4 |

| | | | | | |
|------------|--|----|----|----|----|
| | | | | | |
| 8. | Явления переноса. | | | | |
| | <i>Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.</i> | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 9. | Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам. | | | | |
| | <i>Термодинамика равновесных процессов. Изопроцессы. Теплоемкость и её виды. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов.</i> | 2 | 2 | 2 | 5 |
| 10. | Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины. | | | | |
| | <i>Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Энтропия, ее статическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД.</i> | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 11. | Реальные газы, жидкости и твёрдые тела. | | | | |
| | <i>Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы для реального газа. Внутренняя энергия реального газа. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических и твердых тел. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела</i> | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | ВСЕГО | 17 | 17 | 17 | 48 |

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. | Электрическое поле в вакууме и в веществе. | | | | |
| | <i>Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Типы диэлектриков, их основные свойства и характеристики. Напряженность поля в диэлектрике. Электроемкость ϵ_0 проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.</i> | 2 | 2 | 2 | 5 |
| 2. | Постоянный электрический ток. Электрические токи в металлах, вакууме и газах | | | | |
| | <i>Электрический ток, его основные свойства и характеристики. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа и их применение для разветвленных цепей электрического тока. Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода</i> | 4 | 2 | 2 | 7 |

| | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|
| | <i>электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Несамостоятельный газовый разряд.</i> | | | | |
| 3 | Магнитное поле в вакууме. | | | | |
| | <i>Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.</i> | 4 | 2 | 2 | 6 |
| 4 | Явление электромагнитной индукции. | | | | |
| | <i>Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.</i> | 4 | 1 | 1 | 5 |
| 5 | Электромагнитные колебания Переменный ток. | | | | |
| | <i>Свободные и вынужденные колебания колебательного контура. Резонанс Переменный ток, его основные свойства и характеристики. Резонанс напряжений и токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.</i> | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 6. | Электромагнитные волны. | | | | |
| | <i>Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Фазовая и групповая скорость. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Их основные свойства и характеристики. Энергия и импульс электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.</i> | 2 | 1 | - | 3 |
| 7 | Интерференция света. | | | | |
| | <i>Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.</i> | 2 | 1 | 2 | 5 |
| 8. | Дифракция света. | | | | |
| | <i>Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Основные характеристики диф. решётки.</i> | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 9. | Поляризация света. | | | | |
| | <i>Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.</i> | 2 | 1 | 2 | 4 |
| 10. | Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. | | | | |
| | <i>Явления рассеяния и поглощения света. Дисперсия света, нормальная и аномальная дисперсия света. Давление света Эффект Комптона и его элементарная теория.</i> | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 11. | Квантовая природа излучения. | | | | |
| | <i>Тепловое излучение. Его свойства и характеристики. Законы теплового излучения. Кирхгофа. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона.</i> | 2 | 2 | 1 | 4 |

| | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 12. Теория атома водорода по Бору. | | | | | |
| | <i>Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.</i> | 2 | - | - | 2 |
| 13. Элементы квантовой механики. | | | | | |
| | <i>Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».</i> | 2 | - | 2 | 3 |
| 14. Элементы физики твердого тела. | | | | | |
| | <i>Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников.</i> | 2 | 1 | - | 1 |
| | ВСЕГО | 34 | 17 | 17 | 58 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|--------------------|---|---|------------|----------------|
| семестр № 2 | | | | |
| 1 | Кинематика материальной точки. | Способы описания движения. Уравнения движения | 2 | 3 |
| 2 | Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. | Законы Ньютона. Уравнения движения | 2 | 4 |
| 3 | Законы сохранения импульса и энергии. | Законы изменения кинетической и полной энергии. Упругие и неупругие столкновения. | 2 | 4 |
| 4 | Динамика твердого тела. | Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. | 2 | 5 |
| 5 | Механические колебания. Упругие волны | Маятники | 2 | 3 |
| 6 | Основные законы идеального газа. | Идеальный газ. Молекулярно – кинетическая теория строения вещества. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории для идеального газа. Законы идеального газа. | 2 | 3 |
| 7 | Явления переноса. Первое начало термодинамики. | Изопроцессы. Теплоемкость и её виды. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов. | 3 | 4 |
| 8 | Тепловые машины. Реальные газы. | Цикл Карно. Уравнение Ван-дер-Ваальса | 2 | 5 |
| ИТОГО: | | | 17 | 31 |

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

| семестр № 3 | | | | |
|--------------------|---|---|----|----|
| 1 | Электрическое поле в вакууме | Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме. Емкость проводника. Конденсаторы. | 2 | 6 |
| 2 | Постоянный электрический ток. | Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа и их применение для разветвленных цепей электрического тока. | 2 | 6 |
| 3 | Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции. | Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Магнитные поля соленоида и тороида. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. | 3 | 7 |
| 4 | Переменный ток. Электромагнитные колебания. | Цепи переменного тока. Затухающие и вынужденные колебания в контуре. | 3 | 6 |
| 5 | Интерференция света. Дифракция света. | Принцип Гюйгенса-Френеля. Когерентные и монохроматические волны. Дифракция Френеля и Фраунгофера. | 2 | 5 |
| 6 | Поляризация света. Взаимодействие света с веществом | Законы поляризации. Эффект Комптона | 2 | 5 |
| 7 | Квантовая физика. Теория атома водорода по Бору. | Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Постулаты Бора. | 3 | 6 |
| ИТОГО: | | | 17 | 41 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|--------------------|--|--|------------|----------------|
| семестр № 2 | | | | |
| 1 | | 0 – 1: Обработка результатов физического эксперимента | 3 | 3 |
| 2 | Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела | 1 – 1: Определение момента инерции тел вращения 1 – 2: Изучение законов вращательного движения. | 2 | 2 |
| 3 | Законы сохранения | 1 – 5: Соударение шаров 1 – 6: Изучение баллистического маятника | 2 | 4 |
| 4 | Динамика твердого тела | 1-3: Маятник Максвелла 1-4: Определение момента инерции тел вращения | 4 | 4 |
| 5 | Механические колебания | 1 – 8: Изучение законов колебания математического и физического маятников 1 – 9: Определение собственного | 4 | 4 |

| | | | | |
|--------------------|---|---|----|----|
| | | момента инерции тел методом физического маятника. 1-11: Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний. | | |
| 6 | Основные законы идеального газа и первое начало термодинамики | 2-2: Определение отношения теплоёмкостей газов 2-4: Определение коэффициента вязкости методом Стокса. | 2 | 2 |
| ИТОГО: | | | 17 | 17 |
| семестр № 3 | | | | |
| 1 | Электрическое поле в вакууме и в веществе | 3-2: Изучение электронного осциллографа 3-3: Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны. 3 – 5: Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра | 2 | 2 |
| 2 | Постоянный электрический ток | 3 – 1: Изучение электроизмерительных приборов 3–7: Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации | 2 | 2 |
| 3 | Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции | 3 – 10: Определение удельного заряда электрона методом магнетрона 3-12: Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли | 2 | 2 |
| 4 | Электромагнитные колебания | 3 – 9: Проверка закона Ома для цепи переменного тока 3-11(Н): Изучение затухающих колебаний 3-13(Н): Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре | 3 | 3 |
| 5 | Интерференция света | 4-2: Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона | 2 | 2 |
| 6 | Поляризация света Взаимодействие электромагнитных волн с веществом | 4-6: Определение концентрации сахара в растворе с помощью кругового поляриметра | 2 | 2 |
| 7 | Квантовая природа излучения. | 4-7: Определение постоянной Стефана-Больцмана. 4-8: Опытная проверка законов внешнего фотоэффекта. | 4 | 4 |
| ИТОГО: | | | 17 | 17 |

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 | Элементы кинематики | Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение. Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение. |
| 2 | Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела | Классическая динамика частиц. Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Уравнение движения. Упругие силы. Силы трения. Сила тяжести и вес. Третий закон Ньютона. Понятие о механической системе. Импульс силы и импульс тела. Принцип относительности Галилея. |
| 3 | Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, | Закон сохранения импульса тела и системы тел. Законы сохранения. Сохраняющиеся величины. Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия и работа. Работа. Консервативные силы. Потенциальная энергия во внешнем поле сил. Потенциальная энергия взаимодействия. Соударение двух тел. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. |
| 4 | Механика твердого тела | Движение центра масс твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Кинетическая энергия тела при плоском движении. Применение законов динамики твердого тела. Гироскопы. Гироскопический эффект. |
| 5 | Элементы механики жидкости | Линии и трубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Течение жидкости в круглой трубе. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах. |
| 6 | Основные законы идеального газа | Масса и размеры молекул. Состояние термодинамической системы. Температура. Термодинамическая шкала температур. Уравнение состояния идеального газа. Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекул. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. |
| 7 | Явления переноса | Средняя длина свободного пробега. Вязкость газов. Ультразреженные газы. Эффузия. Явления переноса. Диффузия в газах. Теплопроводность газов. |
| 8 | Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам | Процесс. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая телом при изменении объема. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты идеального газа. Политропические процессы. Работа, совершаемая газом при различных процессах. |
| 9 | Второе и третье начала термодинамики. | Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Вычисление энтропии. Свободная и связанная энергии. |

| | | |
|----|--|--|
| | Тепловые машины | Тепловая теорема Нернста. |
| 10 | Реальные газы, жидкости и твёрдые тела | Явления на границе жидкости и твёрдого тела. Капиллярные явления. Испарение и конденсация. Равновесие жидкости и насыщенного пара. Критическое состояние. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Плавление и кристаллизация. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка. Диаграмма состояния. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость кристаллов. |
| 11 | Электрическое поле в вакууме и в веществе | Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал. Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Циркуляция и ротор электростатического поля. Теорема Гаусса. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектрика. Сегнетоэлектрики. Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения. Равновесие зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. |
| 12 | Постоянный электрический ток | Электрический ток. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. |
| 13 | Электрические токи в металлах, вакууме и газах | Электрический ток в газах. Несамостоятельная и самостоятельная проводимости. Несамостоятельный газовый разряд. Процессы, приводящие к появлению носителей тока при самостоятельном разряде. Тлеющий разряд. Дуговой разряд. Искровой и коронный разряды. |
| 14 | Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции | Взаимодействие токов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект. Контур с током в магнитном поле. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Дивергенция и ротор магнитного поля. Поле соленоида и тороида. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля. |
| 15 | Магнитные свойства вещества | Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Вычисление поля в магнетиках. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм. |
| 16 | Основы теории Максвелла для электромагнитного поля | Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла. |
| 17 | Механические и электромагнитные колебания | Колебательное движение. Гармонические колебания. Векторная диаграмма. Маятники (пружинный, математический, физический, оборотный). Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Свободные затухающие колебания. Характеристики затухания. Энергия затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. |
| 18 | Переменный ток | Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. |
| 19 | Упругие и электромагнитные волны | Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волн. Скорость упругих волн в твердой среде. Эффект Доплера для звуковых волн. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Колебания струны. Звук. Скорость |

| | | |
|----|--|--|
| | | звука в газах. Волновое уравнение электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. |
| 20 | Интерференция света | Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Интерферометр |
| 21 | Дифракция света | Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая сила объектива. Голография. |
| 22 | Поляризация света | Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Вращение плоскости поляризации. |
| 23 | Взаимодействие электромагнитных волн с веществом | Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Групповая скорость. Фазовая скорость. Поглощение света. Рассеяние света. Эффект Вавилова-Черенкова. |
| 24 | Квантовая природа излучения. | Тепловое излучение Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Фотоны. Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэффект. Опыт Боте. Эффект Комптона. |
| 25 | Теория атома водорода по Бору | Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Томпсона. Опыты по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Правило квантования круговых орбит. Элементарная боровская теория вод. атома. |
| 26 | Элементы квантовой механики | Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Пси-функция. Квантование энергии. Квантование момента импульса. Принцип суперпозиции. Прохождение частиц через потенциальный барьер. |
| 27 | Элементы физики твердого тела | Квантовая теория свободных электронов в металле. Электронный газ. Энергетические зоны в кристаллах. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Электропроводность полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Полупроводниковые диоды и триоды. Внутренний фотоэффект. |

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

Не предусмотрено.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Цель выполнения РГЗ – формирование у студентов умений и навыков решения обобщенных типовых задач из различных областей физики как основы умения решать профессиональные задачи. В каждом семестре студенты выполняют и защищают по одному РГЗ.

ИДЗ 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Законы сохранения и изменения в механике. Свободные механические колебания.

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.

Объем – 16 задач

РГЗ 2. Законы постоянного тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа. Мощность тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Энергия магнитного поля

Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Упругие и электромагнитные волны.
Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация света.
Квантовая оптика: тепловое излучение и законы внешнего фотоэффекта. Атом Бора.
Объем – 16 задач

5.4. Перечень контрольных работ

Не предусмотрено.

1. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Трофимова Т. И. Курс физики: Учебное пособие по физике для вузов/ Т. И. Трофимова – Изд. стер. – М.: Изд-во АСАДЕМА, 2008. – 544 с.
2. Иродов И. Е. Механика. Основные законы/ И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 1 – 208 с. 2002 – 312 с.
3. Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы/ И. Е. Иродов. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2001 – 208 с.
4. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы/ И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 2002 – 320 с.
5. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы/ И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 2001 – 256 с.
6. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие для вузов/И.Е. Иродов – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002 - 272 с.
7. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике: Учебное пособие по физике для вузов/ А. Г. Чертов, А. А Воробьев. - М.: Изд-во Физматлит, 2006.- 640 с.
8. Миндолин С.Ф. [и др.] Физика: лаб. практикум. МЕХАНИКА: Учебное пособие/ С.Ф. Миндолин[и др.]; БГТУ им.В. Г.Шухова -Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2012.–114с.
9. Сабылинский А.В. [и др.] Физика: лаб. практикум. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА: Учебное пособие/ А.В. Сабылинский [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 58с.
10. Гладких Ю.П. [и др.] Физика: лаб. практикум. ЭЛЕКТРОСТАТИКА. МАГНЕТИЗМ. ТОК: Учебное пособие/ Ю.П. Гладких [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 91с.
12. Гладких Ю.П. [и др.] Физика: лаб. практикум. ОПТИКА: Учебное пособие/ Ю.П. Гладких [и др.]; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 72с.
13. Гладких Ю.П. [и др.] Физика: лаб. практикум. ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА: Учебное пособие/ Ю.П. Гладких [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 52с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики: Учебное пособие по физике для вузов/ А. А. Детлаф, Б. М Яворский. М: Издательский центр «Академия», 2008.- 720 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие. Т. 1. Механика. Молекулярная физика/ И.В. Савельев – 5-е изд., стер. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 432с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика/ И.В. Савельев – 4-е изд., стер. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 496с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев – 4-е изд., стер. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 320с.
5. Трофимова Т.И., Фирсов А.А. Курс физики. Задачи и решения: Учебное пособие по физике для вузов/ Т.И. Трофимова, А.А. Фирсов. - М: Издательский центр «Академия», 2004. - 592с.
6. Яворский Б.М., Детлаф А.А., Лебедев А.К. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов.- 8 изд. ,перераб. и испр./ Б.М. Яворский, А.А. Детлаф, А.К. Лебедев.– М.:ООО Изд-во «Мир и Образование», 2006.- 1056с.
7. Лабораторный практикум по общей и экспериментальной физике. Под ред. Е.М. Гершензона и А.Н.Мансурова. М: АСАДЕМА, 2004. – 464 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Кириченко Н. А. «Термодинамика, статистическая и молекулярная физика»
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3429>
2. Овчинкин В. А. «Общая физика в вопросах и ответах» <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3535>
3. Ландау Л.Д., Ахиезер А.И., Лифшиц Е. М. «Курс общей физики. Механика и молекулярная физика»
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/7866>
4. Виноглядов В.Н., Кирильчук О.В., Мухин Н.П., Горягин Е.П. и др. Физика. Ч.1

Механика

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>

5. Сабылинский А.В., Пузачева Е.И., Миндолин С.Ф. Физика. Ч. 2 Молекулярная физика. Термодинамика

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384269006900005988>

6. Горягин Е.П., Лукьянов Г.Д., Паненко В.А., Виноглядов В.Н. и др. Физика. Ч. 3
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384063610600005052>
7. Гладких Ю.П., Маслов В.А., Стрижко А.Н., Виноглядов В.Н. и др. Физика. Ч. 4 Оптика
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383863389100009413>
8. Бакалин Ю.И., Кузьменко В.С., Миндолин С.Ф., Гладких Ю.П. и др. Физика. Ч. 5 Физика твердого тела
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383662879300006274>
9. Сабылинский А. В., Лукьянов Г.Д. Физика в задачах
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920424320928600008276>
10. Лукьянов Г. Д., Сабылинский А.В. Физика
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014082612225539300000657726>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

8. Специализированная аудитория **М415** оснащенная презентационной техникой и комплектом электронных презентаций по всем разделам общей физики
9. Специализированные лаборатории:

М406, М410 – лаборатории механики

Работа 1-1 "Определение момента инерции тел вращения"

- [Работа 1-2 "Изучение законов вращательного движения"](#)
- [Работа 1-2\(Н\) "Изучение законов вращательного движения"](#)
- [Работа 1-3 "Маятник Максвелла"](#)
- [Работа 1-4 "Изучение момента инерции твердых тел"](#)
- [Работа 1-5 "Соударение шаров"](#)
- [Работа 1-6 "Изучение баллистического крутильного маятника"](#)
- [Работа 1-7 "Исследование закона сохранения МИ и гироскопического эффекта"](#)
- [Работа 1-8 "Изучение законов колебания математического и физических маятников"](#)

маятников"

- [Работа 1-9 "Определение собственного МИ тел методом физического маятника"](#)
- [Работа 1-11 "Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний"](#)
- [Работа 1-11\(Н\) "Определение модуля сдвига с помощью ПМ"](#)
- [Работа 1-12 "Изучение звуковых колебаний с помощью электронного осциллографа"](#)

осциллографа"

М409 – лаборатория электричества и магнетизма

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

- [Работа 3-2 "Изучение электронного осциллографа"](#)
- [Работа 3-3 "Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны"](#)
- [Работа 3-5 "Определение емкости конденсатора посредством баллистического гальванометра"](#)
- [Работа 3-7 "Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации"](#)
- [Работа 3-8 "Измерение мощности в цепях постоянного тока"](#)
- [Работа 3-9 "Проверка закона Ома для цепи переменного тока"](#)
- [Работа 3-9 \(Н\) "Изучение электрических процессов в простых линейных цепях переменного тока"](#)

- [Работа 3-10\(Н\) "Определение удельного заряда электрона методом магнетрона"](#)
- [Работа 3-11\(Н\) "Изучение затухающих колебаний"](#)
- [Работа 3-12 "Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли"](#)
- [Работа 3-13\(Н\) "Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре"](#)
- [Работа 3-14\(Н\) "Изучение явления взаимной индукции"](#)
- [Работа 3-15\(Н\) "Изучение релаксационных колебаний"](#)
- [Работа 3-16\(Н\) "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла"](#)

М411 – лаборатория оптики

- [Работа 4-1\(Н\) "Определение показателя преломления стекла методом интерференции"](#)
- [Работа 4-2 "Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона"](#)
- [Работа 4-2 \(Н\) "Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона"](#)
- [Работа 4-3 "Изучение дифракционной решетки с помощью гониометра"](#)
- [Работа 4-5 "Проверка закона Малюса"](#)
- [Работа 4-6 "Определение концентрации сахара в растворе с помощью кругового поляриметра"](#)
- [Работа 4-7\(Н\) "Изучение законов внешнего фотоэффекта"](#)
- [Работа 4-8 "Определение постоянной Стефана-Больцмана"](#)

М412 – лаборатория физики твёрдого тела

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

М416 – лаборатория молекулярной физики и термодинамики

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

М 422 – учебный компьютерный класс.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).


Примечание: Приложение №1 выполняется на отдельных листах.


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2016 /2017 учебный год со следующими изменениями, дополнениями:

В связи с реорганизацией структурного подразделения (Приказ № 4/52 от 29.02.16г. о создании Института энергетики, информационных технологий и управляющих систем) на титульных листах изменены названия института и методической комиссии.

Протокол № 8 заседания кафедры от «29» июня 2016 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор института  Белоусов А.В.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

1. Виноглядov 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 _____ А.В. Корнилов Корнилов А.В.

Директор института _____ А.В. Белоусов Белоусов А.В.

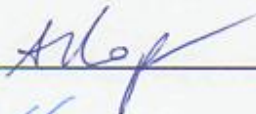
8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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.

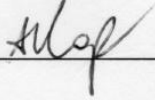
Директор института _____  Белоусов А.В.

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.

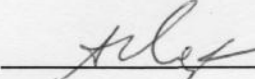
Директор ИЭИТУС _____  _____ Белоусов А.В.


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

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

Протокол № 8 заседания кафедры от 26 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор ИЭИТУС  Белоусов А.В.