

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института энергетики, информа-  
ционных технологий и управляющих сис-  
тем

к.т.н., профессор А.В. Белоусов

« 27 » сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**физика**

Направленность программы (профиль, специализация):

**18.03.01-01 Химическая технология стекла и керамики**

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 18.03.01 – Химическая технология (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016г.  
Профиль (специализация): 18.03.01-01– Химическая технология стекла и керамики;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: ст. преподаватель



С.Н.Лаптева

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Технология стекла и керамики»:

Заведующий кафедрой: д.т.н, профессор



Е.И.Евтушенко

« 15 » сентября 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики:

« 16 » 09 2016 г. протокол № 2

Заведующий кафедрой: к.ф-м.н., доцент



А.В. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 19 » сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель: к.т.н. доцент



А.Н. Семернин

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1.	ОПК-2	Готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего и явлений природы.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные законы, понятия и явления общей физики, обозначения и размерности физических величин</p> <p><b>Уметь:</b> проводить физический эксперимент, обрабатывать результаты физического эксперимента, пользоваться приборами и оборудованием, применять физические закономерности в профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p>

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистика; теория вероятностей, случайные процессы, статистические методы обработки экспериментальных данных).
2	Общая и неорганическая химия

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физическая химия
2	Общая химическая технология
3	Процессы и аппараты химической технологии
4	Технология керамики и огнеупоров
5	Технология стекла и силикатов
6	Общая химическая технология
7	Новые материалы и технологии
8	Химическая технология стекла и стеклокристаллических материалов

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>180</b>	<b>180</b>	-
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	-
лекции	34	34	-
лабораторные	17	17	-
практические	17	17	-
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>112</b>	<b>112</b>	-
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задания	18	18	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	58	58	-
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	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.	Основы механики. Кинематика материальной точки.	2	1	-	4
2.	Динамика. Сила. Работа. Импульс.	2	2	2	6
3.	Динамика вращательного движения	4	2	4	6
4.	МКТ. Термодинамика.	4	1	2	4
5.	Электрическое поле в вакууме.	2	1	2	3
6.	Магнитное поле.	4	2	-	4
7.	Гармонические и электромагнитные колебания.	4	2	2	8
8.	Корпускулярно-волновой дуализм.	2	1	-	6
9.	Интерференция. Дифракция. Поляризация.	4	2	2	6
10.	Квантовая природа излучения.	4	1	3	6
11.	Элементы квантовой механики	2	2	-	5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>58</b>

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 1</b>				
1	Кинематика	Кинематика поступательного движения. Свободное падение тел. Кинематика вращательного движения.	1	2
2	Динамика. Враща-	Динамика поступательного движе-	2	2

	тельное движение твердых тел.	ния. Динамика вращательного движения. Механическая работа, мощность, виды механической энергии. К.П.Д. Связь работы и энергии.		
3	Молекулярная физика термодинамика. Явления переноса	Основы молекулярно – кинетической теории. Законы идеального газа. Явления переноса.	2	3
4	Электрические токи в металлах, вакууме и газах. Электрический ток	Проводники и диэлектрики в постоянном электрическом поле. Конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля. Законы постоянного тока. Правила Кирхгофа.	2	2
5	Электромагнетизм	Основы магнетизма. Явление электромагнитной индукции.	2	3
6	Интерференция. Дифракция. Поляризация.	Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Дифракционные решетки. Поляризация.	5	5
7	Квантовая природа излучения.	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана.	3	3
ИТОГО:			17	20

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

#### Курс 1 Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	К-во часов	К-во часов СРС
1	-	0 – 1: Обработка результатов физического эксперимента	2	3

2	Механика	<p>1 – 1: Определение момента инерции тел вращения;</p> <p>1 – 2: Изучение законов вращательного движения;</p> <p>1 – 8: Изучение законов колебания математического и физического маятников;</p> <p>1-3: Маятник Максвелла;</p> <p>1-4: Определение момента инерции тел вращения;</p> <p>1 – 5: Соударение шаров.</p>	4	4
3	Молекулярная физика	<p>2-2: Определение отношения теплоёмкостей газов или</p> <p>2-4: Определение коэффициента вязкости методом Стокса.</p> <p>или</p> <p>2-5(н) Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.</p>	2	2
4	Электричество	<p>3 – 1: Изучение электроизмерительных приборов</p> <p>3-3: Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны;</p> <p>3 – 5: Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра;</p> <p>3-2: Изучение электронного осциллографа. 3 – 7: Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации;</p> <p>3-11(н): Изучение затухающих колебаний.</p>	4	4

5	Оптика	4-2(н): Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона; 4-3: Изучение дифракционной решётки; 4-5: Проверка закона Малюса	2	3
6	Квантовая физика	4-7(н): Определение постоянной Стефана-Больцмана. или 4-8: Опытная проверка законов внешнего фотоэффекта.	3	4
	ИТОГО		17	20

## 1. 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)
<b>1 семестр</b>		
1	Кинематика	Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение.
2	Кинематика	Прямолинейное и криволинейное движение. Кинематика вращательного движения. Кинематические уравнения движения.
3	Динамика	Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета.
4	Динамика	Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Уравнение движения.
5	Динамика	Третий закон Ньютона. Понятие о механической системе. Импульс силы и импульс тела.
6	Динамика	Закон сохранения импульса тела и системы тел.
7	Динамика	Законы сохранения. Сохраняющиеся величины Закон сохранения энергии.
8	Динамика	Кинетическая энергия и работа. Работа.
9	Динамика	Потенциальная энергия взаимодействия.
10	Динамика	Соударение двух тел.
11	Динамика	Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
12	Вращательное движение	Механика твердого тела. Движение твердого тела. Применение



	ние твердых тел	законов динамики твердого тела.
13	Вращательное движение твердых тел	Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.
14	Вращательное движение твердых тел	Кинетическая энергия тела при плоском движении.
15	Вращательное движение твердых тел	Применение законов динамики твердого тела.
16	Колебания и волны	Колебательное движение. Гармонические колебания. Векторная диаграмма.
17	Колебания и волны	Маятники (математический, физический, оборотный).
18	Колебания и волны	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
19	Колебания и волны	Затухающие колебания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Параметрический резонанс.
20	Колебания и волны	Свободные затухающие колебания.
21	МКТ и термодинамика	Масса и размеры молекул. Состояние термодинамической системы. Температура. Термодинамическая шкала температур.
22	МКТ и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа.
23	МКТ и термодинамика	Внутренняя энергия термодинамической системы.
24	МКТ и термодинамика	Процесс. Первое начало термодинамики.
25	МКТ и термодинамика	Работа, совершаемая телом при изменении объема.
26	МКТ и термодинамика	Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа.
27	МКТ и термодинамика	Уравнение адиабаты идеального газа.
28	МКТ и термодинамика	Первое начало термодинамики.
29	МКТ и термодинамика	Цикл Карно.
30	МКТ и термодинамика	Второе начало термодинамики
31	Явления переноса	Строение жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью жидкости.
32	Явления переноса	Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления.
33	Явления переноса	Линии и трубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Течение жидкости в круглой трубе.
34	Явления переноса	Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах.
35	Явления переноса	Явления переноса. Диффузия в газах.
36	Явления переноса	Теплопроводность газов.
37	Электростатика	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал.
38	Электростатика	Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.
39	Электростатика	Теорема Гаусса. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса.
40	Электростатика	Силы, действующие на заряд в диэлектрике.
41	Электрический ток	Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
42	Электрический ток	Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
43	Электрический ток	Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
44	Магнитное поле	Взаимодействие токов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.
45	Магнитное поле	Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект.
46	Электромагнетизм	Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции.

47	Электромагнетизм	Явление самоиндукции. Ток при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция.
48	Электромагнитные колебания	Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.
49	Электромагнитные колебания	Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.
50	Электромагнитные колебания	Электромагнитные волны. Волновое уравнение электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна
51	Электромагнитные колебания	Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
52	Волновая оптика	Интерференция света. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света.
53	Волновая оптика	Интерференция света при отражении от тонких пластинок.
54	Волновая оптика	Интерферометр.
55	Волновая оптика	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля.
56	Волновая оптика	Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка.
57	Волновая оптика	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет.
58	Волновая оптика	Поляризация при отражении и преломлении.
59	Волновая оптика	Вращение плоскости поляризации.
60	Волновая оптика	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света.
61	Волновая оптика	Групповая скорость. Фазовая скорость.
62	Волновая оптика	Поглощение света. Рассеяние света.
63	Волновая оптика	Эффект Вавилова-Черенкова.
64	Тепловое излучение	Тепловое излучение
65	Тепловое излучение	Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения.
66	Тепловое излучение	Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина.
67	Тепловое излучение	Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Фотоны.
68	Тепловое излучение	Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэффект. Опыт Боте.
69	Тепловое излучение	Эффект Комптона.

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

*Не предусмотрено.*

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

**РГЗ 1.** Кинематика поступательного и вращательного движения . Динамика поступательного и вращательного движения. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Законы сохранения и изменения в механике. Механические колебания и волны. 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 – 12 задач (18 часов).

## 5.4. Перечень контрольных работ.

*Не предусмотрено.*

## 2. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. «Курс физики». Учебное пособие по физике для вузов. М: Издательский центр «Академия», 2005, 720 с.
2. Трофимова Т. И.. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов, М: Высшая школа, 2006, 352 с.
3. Чертов А. Г., Воробьев А. А. «Задачник по физике» М.: Высшая школа, 2005.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. В. Н. Виноглядов [и др.] Ч.1. «Механика»: лаб. практикум. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012.
2. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2. «Молекулярная физика. Термодинамика». Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012.
3. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3. «Электростатика. Магнетизм»: лаб. практикум. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012.
4. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5. «Физика твердого тела»: лаб. практикум. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012.
5. В.С.Волькенштейн Сборник задач по общему курсу физики.- М.:«Высшая школа», 2005.

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт физики по механике: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/7866>
2. Сайт физики по термодинамике: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3429>
3. Сайт физики по электродинамике: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/5052>
4. Сайт физики по оптике: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/9413>
5. Сайт по физике твердого тела: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/6274>

#### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Информационные технологии обучения различают по способам получения знаний, степени интеллектуализации, целям обучения, характеру управления познавательной деятельностью пользователей в компьютерной обучающей программе.

В рамках изучаемой дисциплины используются такие информационные технологии:

- по способам получения знаний – лекционный курс, лабораторный практикум, практические занятия, анализ справочной литературы, данные интернет;
- по степени интеллектуализации – текстовый, графический, интерактивный способы получения информации;
- по целям обучения – обучение навыкам использования конкретных методов практической деятельности, получение и систематизация различных фактических данных, обучение анализу информации, её систематизации в методике проведения исследований.

Для улучшения качества подготовки студентов в процессе учебной работы используются достижения современных компьютерных технологий, а именно:

- регулярно проводится промежуточное, а также итоговое компьютерное тестирование студентов для определения степени усвоения ими изученного материала,
- проводится ряд виртуальных лабораторных работ, на которых студенты получают навыки в применении компьютерного моделирования реальных физических процессов,
- проводятся лекционные занятия с применением компьютерных технологий.

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

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

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

1. Программное обеспечение для генерации дифференцированных расчетно-графических заданий (оболочка FillDD.exe).
2. Электронная база данных, в основе которой положены задачи задачников следующих авторов: А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. Задачник по физике.-М..«Высшая школа», 2003; В.С.Волькенштейн Сборник задач по общему курсу физики.- М.:«Высшая школа», 1999., И.Е.Иродов. Задачи по общей физике. Санкт-Петербург, 2005.

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

Кроме того, данное программное обеспечение успешно используется для составления различных тестов, контрольных заданий, экзаменационных билетов, вопросов для самостоятельной работы.

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

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

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

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

Для организации учебного процесса студентов заочной и дистанционной форм обучения на высоком уровне нами **используются современные Интернет-технологии**. Для некоторых специальностей **создана электронная библиотека контрольных заданий** и размещена на сайте кафедры (*электронный адрес: [www.fizik.bstu.ru](http://www.fizik.bstu.ru)*). Там же располагаются все необходимые справочные материалы для успешного выполнения контрольных заданий. Одна из лабораторий оснащена виртуальным практикумом.

Использование виртуальных лабораторных практикумов дает ряд преимуществ по сравнению с реальными лабораторными практикумами:

- программные модели позволяют имитировать работу с объектами, процессами и оборудованием, применение которых в вузах проблематично или невозможно по соображениям безопасности;

- возможность доступа обучающихся к уникальному оборудованию, техническим объектам, научным и технологическим экспериментам, массовый доступ к которому представляет определенную проблему; программные модели позволяют произвольно менять временные масштабы изучаемых процессов, делая возможным проведение за разумное время лабораторных работ, моделирующих длительные процессы;

- позволяют решить проблему загрузки лабораторного оборудования – программную модель можно выполнить в любое время, в любом месте, на любом числе рабочих мест;

- позволяют проводить исследования с критическими и закритическими параметрами, что не возможно на реальном оборудовании;

-стоимость разработки (а, следовательно, приобретения) и эксплуатации ВЛП обычно существенно ниже по сравнению с реальными лабораторными практикумами.

Лекционные, лабораторные и практические занятия проводятся:

#### **М406 – лаборатория механики:**

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

- 1-1 Определение момента инерции тел вращения;
- 1-2 Изучение законов вращательного движения;
- 1-3 Маятник Максвелла;
- 1-5 Соударение шаров;
- 1-5(н) Изучение законов соударения тел;
- 1-8 Изучение законов колебательного процесса математического и физического маятников.

#### **М409 – лаборатория электричества и магнетизма**

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

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

#### **М410 – лаборатория механики**

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

- 1-1 Определение момента инерции тел вращения;
- 1-2 Изучение законов вращательного движения;
- 1-3 Маятник Максвелла;
- 1-4 Изучение момента инерции;
- 1-5 Соударение шаров;
- 1-6 Изучение баллистического, крутильного маятника;
- 1-8 Изучение законов колебательного процесса математического и физического маятников;
- 1-9 Определение собственного момента инерции тел методом физич. маятника;
- 1-11 Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний.

#### **М411 – лаборатория оптики**      Лабораторные установки:

- 4-2(н) Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона;
- 4-3 Изучение дифракционной решётки с помощью гониометра;
- 4-5 Проверка закона Малюса;
- 4-6 Определение концентрации сахара в растворе с помощью кругового поляриметра;
- 4-7(Н) Изучение законов внешнего фотоэффекта;
- 4-8 Определение постоянной Стефана-Больцмана.

#### **М412 – лаборатория физики твёрдого тела**

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

- 5–5(н) Изучение явления гистерезиса ферромагнитных материалов;
- 5-6(н) Изучение эффекта Холла в полупроводниках;
- 5-7 Изучение зависимости электрического сопротивления проводников и полупроводников от температуры;
- 5-9 Изучение полупроводникового диода.

#### **М415 – лекционная аудитория кафедры физики**

Оборудована интерактивной доской.

#### **М416 – лаборатория молекулярной физики и термодинамики**

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

- 2-2 Определение отношения теплоёмкости газов;
- 2-3(н) Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянном давлении и объёме по скорости звука;
- 2-4 Определение коэффициента вязкости методом Стокса;
- 2-5(н) Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом;
- 2-6(н) Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова.

#### **М 422 – учебный компьютерный класс**

Оборудован компьютерами и интерактивной доской.

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;



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

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

1. Виноглядов В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум, Учеб. пособие для студентов всех форм обучения – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.

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

2. Сабьлинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.

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

3. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм» [Электронный ресурс]: лаборатор. практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения – Электрон. дан. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с –

Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384063610600005052>

4. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с. –

Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383863389100009413>

5. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5 «Физика твердого тела» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с. –

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

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

1. Лабораторный практикум по физике: [fizik.bstu.ru](http://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/>

Колесания 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 № 6 заседания кафедры от «25» мая 2017г.

Заведующий кафедрой физики А Кор Корнилов А.В.

Директор института Белоусов Белоусов А.В.

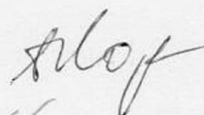
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 7 заседания кафедры от « 15 » 06 2018 г.

Заведующий кафедрой



Корнилов А.В.

Директор ИЭИТУС



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.

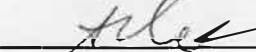
Директор ИЭИТУС \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.

## 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.

## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

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

Протокол № 7 заседания кафедры от 14 мая 2021г.

Заведующий кафедрой физики \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Корнилов А.В.

Директор ИЭИТУС \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Белоусов А.В.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### *Приложение №1.*

#### **Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.**

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

#### **Курс 1. Семестр 1**

**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. Без знаний законов кинематики не возможно, например, правильно составить расписание движения любого вида транспорта, произвести расчёты траектории полёта снарядов, ракет, учесть влияние ветров на полёты летательных аппаратов и т.д.

**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. При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание законов Ньютона.

**Законы сохранения импульса и энергии.** Эта тема знакомит с основными понятиями механики, без знания которых невозможно создание всевозможных механизмов и машин, произвести расчёт экономических затрат предприятий, осуществить усовершенствование и модернизацию производства и тому подобное. При изучении темы необходимо обратить внимание на векторный характер импульса. 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. Разобрать физический смысл различных видов энергии, их различие между собой. Без знания законов сохранения в некоторых случаях невозможно решить поставленную задачу. При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что законы изменения в механике удобно при-

менять в тех случаях, когда непосредственное применение второго закона Ньютона затруднительно, или ничего не известно о характерах сил, действующих на тело. Закон сохранения момента импульса при вращательном движении можно применять к системе при условии, что результирующий момент всех внешних сил, действующих на систему, равен нулю. При этом сами силы могут быть и не уравновешены.

**Механика твердого тела.** Эта тема знакомит с кинематикой и динамикой тел протяжённой формы, когда его размерами пренебречь в условиях задачи нельзя. При изучении темы необходимо обратить внимание на такие понятия как момент инерции тела и момент сил и уяснить, что момент инерции тела является характеристикой инертных свойств тела при его вращательном движении (напомним, что при поступательном движении, мерой инертных свойств тела является его масса).

**Механические колебания и волны.** Эта тема знакомит с ещё одним видом механического движения, встречающегося в природе, а именно с механическими колебаниями, их видами и различием в их закономерностях. Самый простой вид колебаний – это гармонические колебания. По гармоничному закону колеблются в электрической сети ток и напряжение. В простом колебательном контуре по такому же закону колеблются ток, напряжение на конденсаторе, заряды на его обкладках, э. д. с. самоиндукции. В излучаемых таким контуром волнах по тому же закону колеблются напряженность электрического поля  $E$  и индукция магнитного поля  $B$ . При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что подавляющее число колебательных процессов в природе, конечно же, происходит не по гармоническому закону, но можно показать (что делается в так называемом гармоническом анализе), что сколь угодно сложное колебание может быть представлено как набор простых (гармонических) колебаний разных частот.

**Основные законы идеального газа.** Тема знакомит с понятием «идеальный газ» и рассматривает его основные параметры состояния и законы, которым идеальный газ подчиняется. Основные уравнения идеального газа выведены исходя из молекулярно-кинетической теории. Рассмотреть распределение Максвелла и Больцмана. При изучении темы необходимо обратить внимание на основные отличия идеального и реального газов.

**Явления переноса.** Изучаются такие явления как диффузия, теплопроводность и вязкость, которые связаны с неравновесными процессами, рассматриваются 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.

**Термодинамика.** Тема знакомит с основными понятиями и законами термодинамики, которые базируются на экспериментальных данных и используют термодинамический метод изучения вещества. При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание первого начала термодинамики и его запись для различных изопроцессов. Рассматривается работа газа, изменение внутренней энергии газа при различных изопроцессах. В данной теме вводится

понятие обратимых и необратимых процессов и рассматриваются их основные отличия. Изучается принцип действия реальной и идеальной тепловой машины и определение их КПД. Вводится понятие энтропии системы, и изучаются основные свойства энтропии. Студенты знакомятся также со вторым и третьим началами термодинамики. При изучении темы необходимо обратить особое внимание на цикл Карно.

**Электростатика.** Тема изучает одну из форм материи -электрическое поле, его основные особенности и характеристики, а также рассматривает законы, описывающие взаимодействие неподвижных зарядов и характеристики их электростатических полей. При изучении темы необходимо обратить внимание на основные отличия электрического поля от других физических полей (гравитационного, магнитного и электромагнитного) и основные законы электростатики. Знание этой темы позволяет понять поведение вещества при внесении его в электростатическое поле и связанные с этим изменения его физических свойств. Изучаются проводники и диэлектрики в электростатическом поле, виды диэлектриков и механизмы их поляризации. При изучении темы необходимо обратить внимание на физические процессы, происходящие в проводниках и диэлектриках при внесении их в электростатические поля.

**Постоянный ток.** Вводится понятие электрического тока, основные характеристики и законы постоянного тока. Без знания этих законов невозможно проектирование, производство и ремонт электронного оборудования. При изучении темы необходимо обратить внимание на законы Кирхгофа и правила их применения при расчёте разветвлённых цепей постоянного тока.

**Магнитное поле.** Тема изучает одну из форм материи – магнитное поле, его основные особенности и характеристики, а также рассматривает законы, описывающие взаимодействие неподвижных токов и характеристики их магнитных полей. При изучении темы необходимо обратить внимание на отличие магнитного поля от других физических полей (гравитационного, электрического и электромагнитного) и основные законы магнетизма. При изучении темы необходимо обратить внимание на механизмы возникновения ЭДС индукции и основные свойства и отличия электростатического и вихревого электрических полей. Знание этой темы позволяет понять поведение вещества при внесении его в магнитное поле и связанные с этим изменения его физических свойств.

**Электромагнитные колебания.** Без знания этой темы невозможно развитие телекоммуникационных сетей, проведение радио и телевизионной связи, понять природу и свойства света и многое другое. В данной теме рассматривается понятие электромагнитной волны и её основные свойства и характеристики. Изучается шкала электромагнитных волн. Рассматриваются различные виды электромагнитных колебаний.

При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что существование электромагнитных волн и их свойства вытекают непосредственно из решения и анализа уравнений Максвелла в дифференциальной форме.

**Оптика.** В лекции рассматриваются явления и законы распространения света на основе представлений о световом луче. При изучении темы необходимо обратить внимание на закономерности при переходе света через границу двух различных веществ. Тема рассматривает явление интерференции света, её основные



особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме интерференции, и рассматривается физическая сущность этого явления. Тема рассматривает явление дифракции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по дифракции света и рассматривается физическая сущность этого явления. При изучении темы необходимо обратить внимание на физическую природу дифракции и разницу между дифракцией Френеля и Фраунгофера, а также разобрать основные различия в дифракционных картинках, получающихся от препятствий различной геометрической формы. Необходимо также обратить внимание на то, что явление дифракции является проявлением волновых свойств света. Тема рассматривает явление поляризации света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме поляризации и рассматривается физическая сущность этого явления, а также изучаются основные способы получения линейно поляризованного света. При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между естественным светом и различными видами поляризованного света. Необходимо также обратить внимание на то, что явление поляризации является проявлением волновых свойств света.

**Квантовая природа излучения.** Тема рассматривает явление теплового излучения тел, её основные характеристики и особенности. Вводятся основные понятия по проблеме теплового излучения, и рассматривается физическая сущность этого явления и основные законы, причины несостоятельности классической электродинамики. Тема рассматривает явление внешнего фотоэффекта, его основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме внешнего фотоэффекта и рассматривается физическая сущность этого явления. Необходимо также обратить внимание на то, что явление внешнего фотоэффекта является проявлением корпускулярных свойств света.