

Минобрнауки России  
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра общей инженерии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.12 Физика»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*08.03.01 Строительство*

(код и наименование направления подготовки)

*Промышленное и гражданское строительство*  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

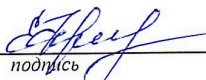
Общей инженерии

наименование кафедры

протокол № 5 от "22" 01 2019г.

Первый заместитель директора по УР

наименование факультета

  
подпись

Е.В. Фролова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность

  
подпись

А.В. Сидоров

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 08.03.01 Строительство

код наименование

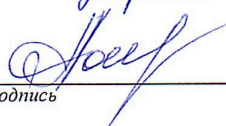
  
личная подпись

Н.В. Бутримова

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

  
подпись

Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

- знакомство студентов с основными физическими явлениями и законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности;
- знакомство с основными физическими величинами, знание их определения, способов и единиц их измерения;
- представление фундаментальных физических опытов и их роли в развитии науки, знание назначения и принципов действия важнейших физических приборов.

### Задачи:

- формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, правильного понимания границ применимости различных физических законов и теорий;
- усвоение основных физических понятий, моделей и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- развитие у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать такие задачи;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой;
- выработка начальных навыков ведения научных исследований физических явлений и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Теоретическая механика, Б1.Д.Б.18 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.24 Механика жидкости и газа, Б1.Д.Б.26 Электротехника и электроснабжение, Б1.Д.Б.28 Средства механизации строительства*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1-В-1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1-В-2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1-В-4 Представление	<b>Знать:</b> – фундаментальные законы и явления механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, физики твердого тела, квантовой физики, статистической физики и термодинамики необходимые для усвоения физических основ автоматизации технологических процессов и производств; – методы расчета и численной оценки точности результатов измерений физических величин; – методику обработки результатов эксперимента

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</p> <p>ОПК-1-В-5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1-В-7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p> <p>ОПК-1-В-11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях</p>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять математический аппарат, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе осуществляемой деятельности;</li> <li>– пользоваться современной научной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований;</li> <li>– применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения законов физики при составлении уравнений и решении физических задач в области автоматизации производства;</li> <li>– основными методами математической обработки информации;</li> <li>– методами физического описания типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов;</li> <li>методами проведения физических измерений, методами оценки погрешностей при проведении эксперимента</li> </ul>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>13,5</b>	<b>12,25</b>	<b>25,75</b>
Лекции (Л)	6	6	12
Практические занятия (ПЗ)	6	0	6
Лабораторные работы (ЛР)	0	6	6
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,25	0,75
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям.	<b>130,5</b> +	<b>59,75</b>	<b>190,25</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>диф. зач.</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы механики		2	2	0	
2	Основы молекулярной физики и термодинамики		1	2	0	
3	Электростатика		1	0	0	
4	Постоянный ток		1	2	0	
5	Магнитостатика		1	0	0	
	Итого:	144	6	6	0	132

## Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Электромагнетизм		2	0	0	
7	Физика колебаний и волн		1	0	2	
8	Оптика, квантовая природа излучения		1	0	2	
9	Элементы квантовой физики и квантовой статистики		1	0	2	
10	Атомное ядро. Элементарные частицы		1	0	0	
	Итого:	72	6	0	6	60
	Всего:	216	12	6	6	192

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1 Физические основы механики

Международная система единиц. Кинематика. Уравнения движения. Силы в механике. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона. Законы сохранения в механике. Принцип относительности Галилея. Динамика вращательного движения твердого тела. Основы релятивистской механики. Кинематика и динамика твердых тел, жидкостей и газов

#### Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики

Статистический и термодинамический методы исследования. Идеальный газ и его свойства. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Три начала термодинамики, термодинамические функции состояния. Фазовые равновесия и превращения. Классическая статистика. Явления переноса. Реальные газы. Уравнения Ван-дер-Ваальса

#### Раздел 3 Электростатика

Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Электростатика в вакууме и в веществе. Напряженность и потенциал электростатического поля. Электростатическое поле в веществе. Электрическая индукция. Конденсатор. Энергия электростатического поля

#### Раздел 4 Постоянный ток

Основные характеристики тока. Условия существования электрического тока. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Классическая теория электропроводности металлов. Токи в различных средах

### **Раздел 5 Магнитостатика**

Основные характеристики магнитного поля. Поведение рамки с током в магнитном поле. Опыт Эрстеда. Магнитостатика в вакууме и в веществе. Циркуляция и поток вектора магнитной индукции. Энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

### **Раздел 6 Электромагнетизм**

Переменный ток. Электрический колебательный контур. Резонанс токов, резонанс напряжений. Опыты Фарадея. Трансформатор. Связь электрических и магнитных полей. Уравнения Максвелла. Принцип относительности в электродинамике

### **Раздел 7 Физика колебаний и волн**

Гармонический и ангармонический осциллятор. Математический, пружинный и физический маятники. Классификация колебаний. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Интерференция и дифракция волн. Энергия волны. Эффект Доплера

### **Раздел 8 Оптика, квантовая природа излучения**

Геометрическая оптика. Элементы Фурье-оптики. Фотометрия. Основные световые и энергетические характеристики. Тепловое излучение. Фотоэффект. Эффект Комптона. Световое давление

### **Раздел 9 Элементы квантовой физика и квантовой статистики**

Теория атома водорода по Бору. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волны де Бройля. Уравнение Шредингера для стационарных состояний атома. Фермионы и бозоны. Элементы квантовой физики твердого тела

### **Раздел 10 Атомное ядро. Элементарные частицы**

Строение атома и атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакторы. Термоядерные реакции. Типы фундаментальных взаимодействий в природе. Классификация элементарных частиц

## **4.3 Лабораторные работы**

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
7	Изучение работы электронного осциллографа, фигуры Лиссажу	2
8	Изучение законов внешнего фотоэффекта. Определение постоянной Планка	2
9	Изучение вакуумного диода и его характеристик	2
	Итого:	6

## **4.4 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки	2
2	2	Расчет термодинамических параметров. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	2
3	4	Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного и неоднородного участков электрической цепи	2
		Итого:	6

## **4.5 Контрольная работа (2 семестр)**

Примерные задания по выполнению контрольной работы:

Задача 1. Диск радиусом  $R=10$  см, находившийся в состоянии покоя, начал вращаться с постоянным угловым ускорением  $\varepsilon=0,5$  рад/с<sup>2</sup>. Найти тангенциальное  $a_t$  и нормальное  $a_n$  ускорение диска через 2 секунды после начала вращения.

Задача 2. Найти среднее число столкновений в одну секунду молекул водорода при температуре  $27^\circ\text{C}$  и давлении 760 мм. рт. ст. Эффективный диаметр молекул принять равным  $2,8 \cdot 10^{-10}$  м.

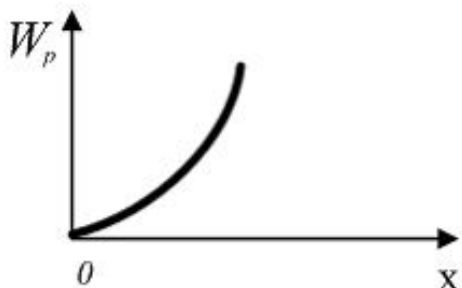
Задача 3. В баллоне находилось некоторое количество газа при нормальном атмосферном давлении. При открытом вентиле баллон был нагрет, после чего вентиль закрыли и газ остыл до температуры 283 К. При этом давление в баллоне упало до 70 кПа. На сколько градусов нагрели баллон?

Задача 4. Найти молекулярную формулу некоторого соединения углерода с кислородом, если известно, что  $m=1$  г этого вещества в газообразном состоянии создает в сосуде объемом  $V=1$  л при температуре  $t=27^\circ\text{C}$  давление  $P=0,56$  атм. Молярные массы углерода и кислорода равны соответственно  $\mu_1=12$  г/моль и  $\mu_2=16$  г/моль.

Задача 5. Определить молекулярную формулу некоторого соединения углерода с водородом, если известно, что при температуре  $t=27^\circ\text{C}$  и давлении  $P=760$  мм. рт. ст., объем  $V=1$  л этого вещества в газообразном состоянии имеет массу  $m=0,65$  г. Молярная масса углерода  $\mu_1=12$  г/моль, водорода  $\mu_2=1$  г/моль.

Задача 6. Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси ОХ, имеет вид  $\xi = 0,01 \sin(10^3 t - 2x)$ . Определить скорость распространения волны (в м/с).

Задача 7. В потенциальном поле сила  $\vec{F}$  пропорциональна градиенту потенциальной энергии  $W_p$ . Определить вид зависимости проекции силы  $F_x$  на ось Х, если график зависимости потенциальной энергии  $W_p$  от координаты  $x$  имеет вид, представленный на рисунке:



## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

Никеров, В.А. Физика: современный курс: учебник / В.А. Никеров. – 2-е изд. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. – 452 с.: ил. – ISBN 978-5-394-03392-6; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262>.

### 5.2 Дополнительная литература

1 Ташлыкова-Бушкевич, И.И. Физика: учебник: в 2 ч. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. – 2-е изд., испр. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. – 304 с.: ил., схем. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-06-2505-2 (ч. 1). – ISBN 978-985-06-2507-6; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235732>.

2 Ташлыкова-Бушкевич, И.И. Физика: учебник: в 2 ч. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. – 2-е изд., испр. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – Ч. 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические

свойства вещества. – 232 с.: ил., схем., табл. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-06-2506-9 (ч. 2). – ISBN 978-985-06-2507-6; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=460883>.

### 5.3 Периодические издания

Высшее образование в России: журнал. - Москва: Московский госуд. университет печати им.И.Федорова, 2019.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1 Физика. Учебный компьютерный курс компании «Физикон» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://physics.ru>;

2 <https://www.coursera.org/> – «Coursera», MOOK: «Физика в опытах. Часть 1. Механика»; «Физика в опытах. Часть 2. Электричество и магнетизм»; «Физика в опытах. Часть 3. Колебания и молекулярная физика»; «Физика в опытах. Часть 4. Волны и оптика»;

3 <https://biblioclub.ru/> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

4 <http://techlibrary.ru/> – Некоммерческий проект «Техническая библиотека»;

5 <https://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека;

6 <http://katalog.iot.ru/index.php> – Федеральный портал «Российское образование»;

7 <http://window.edu.ru/window/catalog> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Программное обеспечение, используемые при проведении аудиторных учебных занятий и осуществлении самостоятельной работы студентами:

1 Microsoft Windows 7 (лицензия по договору № ПТ/137-09 от 27.10.2009 г.);

2 Microsoft Office (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.);

3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;

4 Яндекс браузер;

5 eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>;

6 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2019]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>;

7 <http://www.en.edu.ru/> – Естественно-научный образовательный портал (физика, химия и биология);

8 <https://educon.by/index.php/materials/phys> – Физика. Учебные материалы;

9 <http://pravo.gov.ru/> – Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком; посадочными местами для обучающихся; рабочим местом преподавателя; учебной доской.

Аудитории для самостоятельной работы оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерной техникой подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронным библиотечным системам.

Компьютерный класс оснащен: стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, программным обеспечением «Универсальный тестовый комплекс», персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.



Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Физика» оснащенная следующими комплектами лабораторного оборудования: штангенциркули, микрометры; технические весы; лабораторная установка «Определение момента инерции твердого тела», лабораторная установка «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости», лабораторная установка «Определение плотности твердых тел и жидкостей методом гидростатического взвешивания», амперметры, вольтметры, реостаты, источники постоянного тока, электронный осциллограф, оптический пирометр, лабораторная установка «Изучение законов внешнего фотоэффекта». В лаборатории имеются стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска, учебные стенды.

Учебные аудитории для проведения практических занятий оснащены: переносными мультимедиа-проекторами и проекционными экранами, ноутбуком, посадочными местами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: комплектами ученической мебели, компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронным библиотечным системам.