

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

Кафедра общепрофессиональных и технических дисциплин

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.12 Физика»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*  
(код и наименование направления подготовки)

*Электроснабжение*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.12 Физика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Общепрофессиональных и технических дисциплин

наименование кафедры

протокол № 4 от "8" 02 2022г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета



подпись

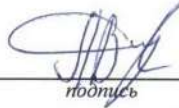
И.В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность



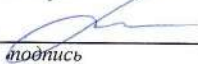
подпись

А.В. Сидоров

расшифровка подписи

доцент

должность



подпись

О. С. Манакова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



личная подпись

М.А. Зорина


расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименование

личная подпись



О.С. Манакова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись



Е.В. Фролова

расшифровка подписи

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели** освоения дисциплины: формирование способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

### **Задачи:**

– формирование знаний о возможностях применения методов сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач, физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики;

– формирование умений осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач, использования методов физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем, применения методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач, применения физических законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач;

– формирование навыков применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач, обработки и интерпретирования результатов эксперимента с использованием компьютерных технологий, решения профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального 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.4 Безопасность жизнедеятельности, Б1.Д.Б.15 Электротехническое и конструкционное материаловедение, Б1.Д.Б.16 Теоретические основы электротехники, Б1.Д.Б.17 Техническая механика, Б1.Д.Б.18 Электрические машины, Б1.Д.Б.19 Электрические и электронные аппараты, Б1.Д.Б.20 Электроника, Б1.Д.Б.21 Основы электроизмерений, Б1.Д.В.4 Основы электроэнергетики, Б1.Д.В.13 Переходные процессы в электроэнергетических системах, Б1.Д.В.14 Техника высоких напряжений*

## 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> – возможности применения методов сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач <b>Уметь:</b> – осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		– использовать методы физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем <b>Владеть:</b> – навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; – навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента с использованием компьютерных технологий
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3-В-5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач ОПК-3-В-6 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	<b>Знать:</b> – физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; – элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики <b>Уметь:</b> – применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; – применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач <b>Владеть:</b> – навыками решения профессиональных задач с использованием физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (396 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>216</b>	<b>396</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>15,5</b>	<b>17,5</b>	<b>33</b>
Лекции (Л)	6	6	12
Практические занятия (ПЗ)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	6	10
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5	1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>164,5</b>	<b>198,5</b>	<b>363</b>
- выполнение контрольной работы (КонтрР);	+	+	
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного			

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
<i>материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лабораторным занятиям.</i>			
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Физические основы механики	60	2	2	2	54
2	Основы молекулярной физики и термодинамики	60	2	2	0	56
3	Электромагнетизм	60	2	0	2	56
	Итого:	180	6	4	4	166

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Физика колебаний и волн	54	2	0	2	50
5	Оптика, квантовая природа излучения	54	1	0	4	49
6	Элементы квантовой физики и квантовой статистики	54	1	2	0	51
7	Атомное ядро. Элементарные частицы	54	2	2	0	50
	Итого:	216	6	4	6	200
	Всего:	396	12	8	10	366

## 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 Электромагнетизм

Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатика в вакууме и в веществе. Электрическая индукция. Энергия электростатического поля. Основные характеристики тока. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Разветвленные электрические цепи. Токи в различных средах. Основные характеристики магнитного поля. Магнитостатика в вакууме и в веществе. Энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Переменный ток. Электрический колебательный контур.

#### Раздел 4 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 5 Оптика, квантовая природа излучения

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

#### Раздел 6 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 7 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

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Изучение методики измерения линейных величин штангенциркулем и микрометром; взвешивания на технических весах; обработки результатов прямых и косвенных измерений	2
2	3	Изучение закона Ома для однородного и неоднородного участка цепи	2
3	4	Изучение работы электронного осциллографа, фигуры Лиссажу	2
4	5	Изучение законов теплового излучения. Определение постоянной Стефана-Больцмана	2
5	5	Изучение законов внешнего фотоэффекта. Определение постоянной Планка	2
		Итого:	10

### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки. Динамика	2
2	2	Применение первого начала термодинамики к изопроцессам	2
3	6	Элементы квантовой физики и квантовой статистики	2
4	7	Атомное ядро. Элементарные частицы	2
		Итого:	8

### 4.5 Контрольная работа (1, 2 семестры)

Примерные задания по выполнению контрольной работы (1 семестр):

Задание 1. Школьник бросает мяч в баскетбольное кольцо. Чтобы попасть в цель при броске под углом  $\alpha_1 = 30^\circ$  к горизонту, он должен сообщить мячу начальную скорость  $v_1 = v$ , а при броске под углом  $\alpha_2 = 60^\circ$  – начальную скорость  $v_2 = v/2$ . На какой высоте  $h$  над точкой бросания расположено баскетбольное кольцо?

Задание 2. На Тритоне, спутнике планеты Нептун, плотность воздуха, состоящего в основном из азота, составляет  $0,13 \text{ г/м}^3$ . Известно, что  $6 \cdot 10^{23}$  молекул азота имеют массу 28 г. Сколько молекул воздуха содержится в кубике длиной ребра 2 микрометра (один микрометр – это миллионная доля метра)?

Задание 3. Два заряженных металлических шарика отталкиваются друг от друга с силой 3 мН. После того как каждому шарик, не меняя расстояние между ними, сообщили дополнительный заряд  $+0,2 \text{ мКл}$ , шарики вновь стали отталкиваться с силой 3 мН. Затем шарики привели в контакт, после чего вновь расположили на том же расстоянии друг от друга, и снова оказалось, что шарики отталкиваются с силой 3 мН. Найдите исходные заряды шариков и расстояние между ними. Форма и размеры шариков одинаковы, размеры шариков много меньше расстояния между ними.

Задание 4. В лаборатории есть два куска медной проволоки одинакового поперечного сечения. Если два этих куска соединить параллельно и подключить к идеальному источнику постоянного напряжения, то выделяющаяся в цепи мощность будет в 4,9 раза больше, чем если те же куски проволоки соединить последовательно и подсоединить к тому же источнику. Найдите отношение длин этих кусков проволоки.

Задание 5. Звуковая волна от удалённого источника падает на стену, имеющую вогнутую цилиндрическую форму, под углом, близким к  $\alpha$ , причем эта волна идёт перпендикулярно оси цилиндра. Определите, в какую точку А вблизи стены следует поместить чувствительный микрофон, чтобы он зарегистрировал максимально возможную интенсивность звука. Найдите расстояние от этой точки А до стены и до оси цилиндра.

Примерные задания по выполнению контрольной работы (2 семестр):

Задание 1. Радиопередатчик, работающий на спутнике, позволяет фиксировать его угловое положение. Однако преломление радиоволн в атмосфере приводит при этом к небольшой ошибке. Так, для спутника, видимого под углом  $45^\circ$  к вертикали, ошибка составляет две угловых минуты. Определить показатель преломления радиоволн атмосферой, считая её толщиной малой по сравнению с высотой, на которой летит спутник.

Задание 2. Для уменьшения доли отражённого света от поверхности стекла на неё наносят тонкую плёнку, показатель преломления которой меньше показателя преломления стекла (просветление оптики). Какой наименьшей толщины плёнку с показателем преломления  $n = 4/3$  надо нанести на поверхность стекла, чтобы при падении (нормально к поверхности) света, содержащего излучение двух длин волн с  $\lambda_1 = 700 \text{ нм}$  и  $\lambda_2 = 420 \text{ нм}$ , отражённый свет был максимально ослаблен для обеих длин волн?

Задание 3. При некотором максимальном значении задерживающей разности потенциалов на вакуумном фотоэлементе фототок с поверхности катода, облучаемого светом с длиной волны  $\lambda_0$ , прекращается. Если изменить длину волны света в  $\alpha = 2$  раза, то для прекращения фототока необходимо увеличить задерживающую разность потенциалов в  $\beta = 3$  раза. Определить длину волны  $\lambda_0$ , если известно, что работа выхода материала катода  $A = 1,89 \text{ эВ}$ , а постоянная Планка  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$ . Заряд электрона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ .

Задание 4. Атом вещества с атомным весом  $A$ , жёстко закреплённый в кристаллической решётке, поглощает свет с частотой  $\nu_0$ . При какой частоте будет наблюдаться поглощение в этом веществе, находящемся в газообразном состоянии? Масса протона равна  $m_p$ .

Задание 5. Если направить поток протонов на кусок льда из тяжёлой воды  $D_2O$ , то при минимальной кинетической энергии протонов  $E_1 = 1,4 \text{ МэВ}$  происходит ядерная реакция с образованием ядер  ${}^3_2\text{He}$ . Какую минимальную кинетическую энергию  $E_2$  надо сообщить ядрам дейтерия, чтобы при их попадании на кусок льда из обычной воды произошла эта же ядерная реакция?

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1 Никеров, В.А. Физика: современный курс: учебник / В.А. Никеров. – 4-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2019. – 452 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262>.

## 5.2 Дополнительная литература

1 Погожих, С.А. Физика. Сборник задач: механика, молекулярная физика, термодинамика, электростатика / С.А. Погожих, С.А. Стрельцов; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 96 с. – ISBN 978-5-7782-3830-5. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576742>.

2 Петров, Н.Ю. Физика. Вводный курс: основы молекулярной физики и термодинамики / Н.Ю. Петров, Е.И. Кренева, Н.В. Тарасенко, М.Р. Мирсияпов; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 132 с. – ISBN 978-5-7782-3686-8. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576198>.

3 Глазова, Л. П. Физика: методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника: методическое пособие / Л.П. Глазова, Р. Х. Датхужева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2021. – Часть 1. – 100 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=613208>.

## 5.3 Периодические издания

Успехи физических наук: журнал. – Москва: Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН. – Режим доступа: <https://ufn.ru>

## 5.4 Интернет-ресурсы

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

2 <http://www.electrikpro.ru> – Информационный интернет ресурс посвящённый теме электричества, электрической энергии, электротехнике;

3 <http://www.news.elteh.ru> – Расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники»;

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

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

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

7 <http://www.edu.ru> – Российское образование. Федеральный портал;

8 <https://rucont.ru> – ЭБС «РУКОНТ»;

9 <https://e.lanbook.com> – ЭБС «Лань».

## 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 операционная система Microsoft Windows;

2 операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1;

3 Microsoft Office;

4 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»;

5 Яндекс браузер;

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

7 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – электрон. дан. – Москва. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;

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 и филиала, 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; установка лабораторная «Изучение закона Ома для участка цепи и Изучение закона Ома для неоднородной цепи», установка лабораторная «Изучения электромагнитных колебаний и фигур Лиссажу с помощью электронного осциллографа», установка лабораторная «Изучения законов излучения абсолютного черного тела. Определение постоянной Стефана-Больцмана», установка лабораторная «Изучения внешнего фотоэффекта. Проверка законов Столетова. Определение постоянной Планка». 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 и филиала, электронным библиотечным системам.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.