Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16 Физика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.16 Физика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики
наименование кафедры

протокол № 7 от "6" 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра физики и методики преподавания физики _____ А.Г. Четверикова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Профессор _____ И.Г. Кирин
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность _____ Воробьев
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Бикшимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ А.Д. Стрекаловская
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Кирин И.Г., 2026
© ОГУ, 2026

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: Развитие представлений у студентов о фундаментальных физических законах и их проявлениях в природе. Показать возможности применения основных физических законов при решении научнотехнических задач. Проиллюстрировать единство естественно научных дисциплин и соотношение между эмпирическими и теоретическими знаниями.

Задачи: Развить у студентов умение использовать основные законы физики при решении научнопрактических задач. Развить навыки необходимые для освоения специальных технических дисциплин, предусмотренных ФГОС на специальность. Сформировать основу знаний, необходимых для гармонического развития личности у студентов и приобретения ими научно-технического кругозора и интеллекта.

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 Основы научной деятельности в сфере техносферной безопасности, Б1.Д.Б.20 Механика материалов и конструкций, Б1.Д.Б.23 Геоинформационный анализ и моделирование процессов в техносфере, Б1.Д.Б.25 Конструкции защитных сооружений, Б1.Д.В.3 Теория горения и взрыва, Б1.Д.В.Э.2.1 Современные риски нанотехнологий, Б1.Д.В.Э.4.2 Автоматизация и надежность систем защиты*

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 учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1-В-1 Знает основные теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин, принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, тенденции развития техники и информационных технологий при решении типовых задач в области техносферной безопасности	**Знать:** способы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **Уметь:** применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		Владеть: способами применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**144**	**324**
Контактная работа:	**60,25**	**61,25**	**121,5**
Лекции (Л)	28	28	56
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**119,75**	**82,75**	**202,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика	32	6	2	4	20
2	Молекулярная физика	30	4	4	2	20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
3	Основы термодинамики	28	4	2	2	20
4	Колебания и волны	28	4	2	2	20
5	Электростатика	32	6	4	2	20
6	Постоянный ток	30	4	2	4	20
	Итого:	180	28	16	16	120

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Электромагнетизм	32	6	4	4	18
8	Оптика	30	4	4	4	18
9	Физика твердого тела	28	6	2	2	18
10	Квантовая и атомная физика	32	6	4	4	18
11	Ядерная физика	22	6	2	2	12
	Итого:	144	28	16	16	84
	Всего:	324	56	32	32	204

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Механика

Поступательное движение. Величины, характеризующие поступательное движение. Вращательное движение и его характеристики. Механическая работа. Мощность. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно упругий и неупругий удары. Момент импульса материальной точки и закон сохранения момента импульса для материальной точки. Момент инерции тела. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент силы относительно точки и относительно оси вращения. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения. 1-ый закон Ньютона. Инерция. Понятие силы. 2-ой закон Ньютона. Принцип независимости действия сил. Равнодействующая сила. Сложение сил. Силы в природе. Сила упругости. Сила трения. Тяготение. Сила всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Импульс системы закон его сохранения. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Теорема сложения скоростей.

2 Молекулярная физика

Предмет и методы молекулярной физики. Термодинамические состояния и термодинамические параметры. Основные положения МКТ. Количество вещества. Число Авогадро, молярная масса. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеального газа. Температура, методы ее измерения, температурные шкалы. Основное уравнение МКТ. Распределение молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Уравнение Максвелла.

3 Основы термодинамики

Идеальный газ. Степени свободы. Внутренняя энергия газа. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики к

изопроцессам. Тепловые машины. Циклические процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Реальные газы, жидкости, твердые тела. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

4 Колебания и волны

Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Графическое изображение гармонического колебательного движения. Энергия гармонического колебательного движения материальной точки. Гармонический осциллятор. Виды маятников. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Механизм волнового движения. Уравнение бегущей волны.

5 Электростатика

Электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Графическое изображение электростатических полей. Суперпозиция полей. Работа сил электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Связь разности потенциалов с напряженностью поля. Эквипотенциальные поверхности. Теорема Гаусса. Электроемкость проводника. Конденсатор. Соединение конденсаторов. Диэлектрики в электрическом поле. Вектор электрического смещения.

6 Постоянный ток

Сила тока, плотность тока. Электродвижущая сила источника тока. Законы Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для участка цепи в дифференциальной форме. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.

7 Электромагнетизм

Магнитное поле и его характеристики. Графическое изображение магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимоиндукции. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Магнитная восприимчивость, магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики и их свойства. Собственные незатухающие и затухающие колебания. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Уравнения Максвелла.

8 Оптика

Основные законы оптики. Геометрическая оптика. Принцип Гюйгенса-Френеля. Волновая оптика. Интерференция световых волн. Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка. Поляризация света. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поглощение света. Закон Бугера. Дисперсия. Рассеяние света.

9 Физика твердого тела

Периодическая система химических элементов. Теория кристаллической решетки. Геометрия кристаллической решетки. Дифракция в кристаллах. Образование твердого тела по зонной теории. Вырожденный электронный газ в металлах. Электропроводность металлов. Энергетические зоны в твердых телах. Основы зонной теории. Зонная структура. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. Собственная проводимость полупроводников. Фотопроводимость полупроводников. Контакт двух металлов. Термоэлектрические явления. Контакт металл – полупроводник. P – n переход. Транзисторы. Примесная проводимость полупроводников. Понятие о теории сверхпроводимости.

10 Квантовая и атомная физика

Квантовые свойства электромагнитного излучения. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Рэлея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыты Резерфорда и ядерная модель атома. Постулаты Бора. Спектр водорода. Резонансное свечение и люминесценция. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Общее уравнение Шредингера и уравнение для стационарных состояний. Квантование энергии. Принцип тождественности одинаковых частиц. Принцип Паули.

11 Ядерная физика

Состав и структура ядра. Энергия связи ядра. Размеры ядра. Спин ядра. Электрические свойства и форма ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучения ядер. Модельные представления о структуре ядер. Капельная модель ядра. Оболочечная модель ядра. Условие стабильности ядер.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Вводная работа по механике (теория ошибок и методика обработки результатов измерений)	2
2	1	Изучение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси	2
3	2	Определение отношений теплоемкостей Ср/Cv методом адиабатического расширения	2
4	3	Определение коэффициента вязкости методом Стокса	2
5	4	Маятники	2
6	5	Вводная работа по электродинамике	2
7	6	Определение электроемкости конденсаторов	2
8	6	Изучение разветвленных электрических цепей	2
9	7	Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд	2
10	7	Изучение самоиндукции и взаимной индукции	2
11	8	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	2
12	8	Изучение интерференции света	2
13	9	Изучение фотоэффекта	2
14	10	Температурная зависимость проводимости полупроводников	2
15	10	Санитарные нормы и техника безопасности при работе с радиоактивными препаратами	2
16	11	Изучение оптического спектра испускания атомов водорода	2
		Итого:	32

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Решение задач по теме: «Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного движения»	2
2	1	Решение задач по теме: «Динамика вращательного движения. Работа, энергия. ЗСЭ. ЗСИ»	2
3	2	Решение задач по теме: «Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов»	2
4	3	Решение задач по теме: «Изопроцессы. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Внутренняя энергия, количество теплоты. Цикл Карно»	2
5	4	Решение задач по теме: «Колебания. Сложение гармонических колебаний. Энергия гармонически колеблющейся точки»	2
6	5	Решение задач по теме: «Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Конденсаторы. Потенциал»	2
7	6	Решение задач по теме: «Закон Ома для расчета электрических цепей. Закон Джоуля-Ленца»	2

8	6	Решение задач по теме: «Закон Ома для расчета электрических цепей. Закон Джоуля-Ленца»	2
9	7	Решение задач по теме: «Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца»	2
10	7	Решение задач по теме: «Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции и взаимоиндукции. Энергия магнитного поля. Переменный ток. Уравнения Максвелла»	2
11	8	Решение задач по теме: «Геометрическая оптика. Интерференция световых волн. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера от щели»	2
12	8	Решение задач по теме: «Дифракционная решетка. Поляризация света. Поглощение света. Закон Бугера. Дисперсия света»	2
13	9	Решение задач по теме: «Дифракция в кристаллах. Полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. P – n переход2	2
14	10	Решение задач по теме: «Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта»	2
15	10	Решение задач по теме: «Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Общее уравнение Шредингера и уравнение для стационарных состояний. Квантование энергии»	2
16	11	Решение задач по теме: «Энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучения ядер»	2
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст]: учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8. Т. 1: Механика. - 2011. - 352 с.: ил. - Предм. указ.: с. 334-336.- ISBN 978-5-8114-1207-5.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст]: учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8. Т. 2: Электричество и магнетизм. - 2011. - 343 с.: ил. - Прил.: с. 327-339. - Предм. указ.: с. 340-342.- ISBN 978-5-8114-1208-2.

3. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст]: учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8. Т. 3: Молекулярная физика и термодинамика. - 2011. - 209 с.: ил. - Прил.: с. 201-206. - Предм. указ.: с. 207-208.- ISBN 978-5-8414-1209-9.

4. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст]: учебное пособие / И. В. Савельев.- 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - (Лучшие классические учебники). - ISBN 978-5-8114-1206-8. Т. 5: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и эле ментар-ных частиц. - 2011. - 384 с.: ил. - Предм. указ.: с. 364-368.- ISBN 978-5-8114-1211-2.

5. Трофимова, Т.И. Курс физики [Текст]: учебное пособие для инженерно-технических спе циальностей высших учебных заведений / Т.И. Трофимова. – 20-е изд., стер.- Москва: Академия, 2014. – 560 с.: ил.- (Высшее профессиональное образование).- Предм. указ.: с. 537-549. – ISBN 978-5 4468-0627-0.

5.2 Дополнительная литература

1. Гладышева Ю. А. Практикум по самостоятельному решению задач с методическими указаниями / Ю. А. Гладышева, В. В. Гуньков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. Механика. Оренбург : ОГУ, 2016. - 139 с.- Электронный каталог ОГУ. – Режим доступа http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32415_20161201.pdf

5.3 Периодические издания

1. Оптика и спектроскопия : журнал. – М.: Академиздатцентр «Наука» РАН, 2013-2017.

2. Квантовая электроника : журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013-2017.

3. Успехи физических наук : журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013-2017.

4. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - Москва : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2013-2017.

5.4 Интернет-ресурсы

1	http://fizika.ru/	Сайт для преподавателей физики, учащихся и их родителей
2	http://www.vsetabl.ru/	Тематический указатель таблиц
3	http://elementy.ru/lib/lections	Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира
4	http://elementy.ru	Энциклопедический сайт
5	http://mipt.ru/	сайт Московского физико-технического института (государственный университет)
6	http://www.imyanauki.ru/	Ученые изобретатели России
7	http://physics.nad.ru	Физика в анимациях
8	http://physics03.narod.ru/	Сайт посвящен физике, которая нас окружает
9	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественнонаучным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
10	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
11	https://openedu.ru/course/#group=152	«Открытое образование», курсы по физике
12	https://universarium.org/course/873	«Универсариум», курсы по физике
13	https://www.lektorium.tv/lecture/29818	«Лекториум»; курсы по Астрофизике
15	http://www.msu.ru	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова

5.5. Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ - http://garant.net.osu.ru.
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6.Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории: «Механика и молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная и ядерная физика» оснащенные лабораторным оборудованием, плакатами, таблицами физических величин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.