Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.17 Физика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
(код и наименование специальности)

Аналитическая химия
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Химик. Преподаватель химии

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.17 Физика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики
наименование кафедры

протокол № 7 от "20" февраля 2025 г.

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

Исполнители:
доцент _____ И.Н. Анисина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия _____ В.В. Салникова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

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

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

№ регистрации _____

© Анисина И.Н., 2025
© ОГУ, 2025

2

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики.

Задачи:

усвоить основные представления о материи, формах и способах её существования; научить проводить теоретические и экспериментальные исследования и использовать физические законы в будущей практической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.21 Неорганическая химия, Б1.Д.Б.22 Аналитическая химия, Б1.Д.Б.23 Физические методы исследования, Б1.Д.Б.24 Органическая химия, Б1.Д.Б.27 Физическая химия, Б1.Д.Б.28 Квантовая химия, Б1.Д.В.6 Спектральный анализ, Б1.Д.В.8 Строение вещества*

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	**Знать:** основные приемы и технологии работы с данными, полученными при решении физических задач, результатами лабораторных и вычислительных экспериментов. **Уметь:** выбирать наиболее эффективные методы обработки экспериментальных данных, обеспечивающие адекватное представление результатов расчетов и измерений. **Владеть:** основными навыками обработки и представления результатов исследований.
ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические	ОПК-3-В-2 Использует стандартное программное обеспечение и	**Знать:** основные сферы применения физических

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности	знаний; современное состояние физического знания и перспективы и направления развития. **Уметь:** использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике. **Владеть:** методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей измерений и расчетов.
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4-В-1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности ОПК-4-В-3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	**Знать:** основы фундаментальных физических теорий классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики, атомной и ядерной физики; физические понятия, физические величины, физические законы, принципы и постулаты. **Уметь:** описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики; воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию физического содержания. **Владеть:** навыками экспериментального определения физических величин; оформления, математической обработки результатов измерений.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**72**	**216**
Контактная работа:	**69,25**	**35,25**	**104,5**
Лекции (Л)	34	18	52
Лабораторные работы (ЛР)	34	16	50
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям* *- подготовка к коллоквиумам* *- подготовка к рубежному контролю*	**74,75**	**36,75**	**111,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Механика	60	16	-	14	30
2	Механические колебания и волны	28	6	-	6	16
3	Молекулярная физика и основы термодинамики	56	12	-	14	30
	Итого:	144	34		34	76

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Электростатика. Постоянный ток.	26	6	-	6	14
6	Электромагнетизм	26	8	-	6	12
7	Волновая и квантовая оптика. Физика атомного ядра.	20	4	-	4	12
	Итого:	72	18		16	38
	Всего:	216	52		50	114

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Механика

Кинематика поступательного и вращательного движения. Законы динамики Ньютона для поступательного движения. Динамика вращательного движения. Закон сохранения импульса. Работа.

Мощность. Консервативные и диссипативные силы, потенциальные поля. Закон сохранения энергии. Принцип относительности Галилея. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца. Релятивистский импульс, второй закон Ньютона в СТО. Связь массы и энергии, связь энергии и импульса.

2 Механические колебания и волны

Колебательное движение. Свободные гармонические колебания. Затухание колебаний в системах с вязким трением. Вынужденные колебания под действием синусоидальной силы. Резонанс. Упругие волны, их виды, характеристики. Уравнение плоской бегущей волны. Плотность потока энергии волны, интенсивность волны.

3 Молекулярная физика и основы термодинамики

Основные положения МКТ. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ. Физический смысл температуры. Газовые законы, уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: работа и теплопередача. Работа газа. Первое начало термодинамики, его применение к процессам в газах. Теплоемкость газа при постоянном объеме, теплоемкость при постоянном давлении. Формула Майера. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Циклические процессы. Тепловые двигатели, холодильная машина. Цикл Карно. КПД теплового двигателя. Направление тепловых процессов. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Энтропия.

4 Электростатика. Постоянный ток.

Электрический заряд, его виды. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса, ее применение к расчету электрических полей. Работа в электростатическом поле. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал, разность потенциалов. Связь напряженности и потенциала. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсатор, электроемкость конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля, плотность энергии. Условия существования тока. Сила тока, плотность тока. Законы Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка цепи, полной цепи. Правила Кирхгофа.

5 Электромагнетизм

Магнитное поле. Сила Ампера. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение к расчету магнитных полей. Вектор напряженности магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Поле длинного соленоида. Сила Лоренца. Движение заряда в однородном магнитном поле. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Магнитный поток. ЭДС индукции. Направление индукционного тока. Явление самоиндукции. Индуктивность проводника. ЭДС самоиндукции. Переменный ток, его характеристики. Резистор, катушка, конденсатор в цепи переменного тока. Колебательный контур. Уравнение свободных электромагнитных колебаний. Электромагнитные колебания (затухающие и вынужденные). Энергия магнитного поля, плотность энергии Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны.

6 Волновая и квантовая оптика. Физика атомного ядра.

Интерференция света. Дифракция Френеля на круглом отверстии, на круглом непрозрачном диске. Дифракция Фраунгофера, дифракционная решетка. Дисперсия. Поляризация света. Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Закон Кирхгофа. Гипотеза Планка о существовании световых квантов. Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света. Состав атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядра. Удельная энергия связи ядра. Капельная и оболочечная модели ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Виды распадов. Свойства радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерной реакции. Реакция деления ядер урана.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
100	1	Погрешности измерений и вычислений	2
103	1	Изучение основного закона динамики вращательного движения	2
130	1	Изучение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси	2
111	1	Определение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний	2

112	2	Маятники	2
113	2	Определение логарифмического декремента затухания.	2
138	2	Теплопроводность металлов	2
121	2	Определение коэффициента вязкости методом Стокса	2
125	2	Исследование вязкости и диффузии воды	2
119	3	Определение отношения теплоемкости Ср/Cv методом адиабатического расширения.	2
200	4	Электрические измерения	2
203	4	Исследование электростатических полей на моделях с токопроводящим листом	2
204	4	Определение электроемкости конденсатора	2
202	4	Определение сопротивления проводника мостовым методом	2
201	5	Правила Кирхгофа	2
205	5	Закон Джоуля-Ленца	2
213	6	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли	2
222	6	Изучение явлении самоиндукции и взаимной индукции	2
321	6	Эффект Холла	2
4	7	Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	2
5	7	Дифракция Френеля на круглом отверстии	2
209	8	Изучение явления фотоэффекта	2
210	8	Определение значения постоянной Стефана-Больцмана	2
330	9	Санитарные нормы и техника безопасности при работе с радиоактивными препаратами	2
334	9	Определение энергии гамма - излучения методом поглощения	2
		Итого:	50

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 элементарных частиц**. - 2011. - 384 с.: ил. - Предм. указ.: с. 364-368.- ISBN 978-5-8114-1211-2.

5. Анисина, И.Н. Сборник задач по физике [Электронный ресурс]:учебное пособие/И.Н. Анисина, А.А. Огерчук, Т. И. Пискарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т".- Электрон. текстовые дан.(1 файл: Kb).- Оренбург : ОГУ,2013.Режим доступа: http://elib.osu.ru/handle/123456789/10486

6. Пискарёва, Т. И. Практикум по самостоятельному решению задач с методическими указаниями : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика / Т. И. Пискарёва, И. Н. Анисина, А. А. Огерчук; М-во

образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.23 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 125 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы [Текст] /И.Е. Иродов.- 2-е изд., доп. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.- 208 с.: ил.- ISBN 5-9308-089-2.

2. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы [Текст] : учеб. пособие для вузов/ И.Е. Иродов.- М.: Физматлит: ЛБЗ; СПб.: Невский Диалект, 2001.- 256 с.: ил.- Библиогр.: с.239-253. - ISBN 5-93208-031-0.

3. Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы. : учеб. пособие для вузов/ И.Е. Иродов.- М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.- 272 с.: ил.- ISBN 5-93208-055-8.

4. Летута, С. Н. Курс физики. Оптика [Текст]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по инженерно-техническим направлениям подготовки / С. Н. Летута, А. А. Чакак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Физ. фак. - Оренбург : Университет, 2014. - 365 с. : ил.; 22,7 печ. л. - Библиогр.: с. 346-347. - Прил.: с. 348-364. - ISBN 978-5-4417-0434-2.

5. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : для студ. техн. вузов / В.С. Волькенштейн. – 3-изд., испр. и доп. – СПб.: Книжный мир, 2005. – 328 с. – (Специалист) – ISBN 5-86457-2357-7. 172 – экз.

5.3 Периодические издания

1. Вестник нанотехнологий : журнал. - Москва : ООО "Гротек", 2021, https://dlib.eastview.com/browse/publication/85730/udb/12

2. Nature Physics : журнал. - Nature Journals; 2022, https://www.nature.com/nphys/ .

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://elementy.ru/lib/lections - Видеозаписи и текстовый материал публичных лекций известных ученых мира;

2. http://mipt.ru/ - сайт Московского физико-технического института (государственный университет).

3. http://www.imyanauki.ru/ - Ученые изобретатели России;

4. http://physics03.narod.ru/ - Физика вокруг нас;

5. https://universarium.org/catalog - «Универсариум», Курсы, МООК: «Физика для инженеров», «Ключевые идеи физики», «Физика в кармане. Изучаем физику на основе экспериментов»;

6. https://www.lektorium.tv/ - «Лекториум»: «Общая физика. Механика».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС[1]

2. Пакет офисных приложений LibreOffice[2]

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для

Раздел 1.01 [1] **Для Рабочих станций в редакции «Стандартная» или ОС Astra Linux (для кафедры КБиМОИС)**

2 Включает в себя текстовый процессор для всех видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math, компонент, предназначенный для создания баз данных Base.

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.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории «*Механики и молекулярной физики*», «*Электричества и оптики*», «*Атомной и ядерной физики*».

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.