Минобрнауки России

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

Кафедра физики и методики преподавания физики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.18 Общий физический практикум»

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.18 Общий физический практикум*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра физики и методики преподавания физики
наименование кафедры

протокол № 7 от "20" 02 2025 г.

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

Исполнители:
доцент Т.И. Пискарёва
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

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

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Глав. библиограф Е.А. Бекишимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
О.Д. Стрекалова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Пискарёва Т.И., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Общий физический практикум (ОФП) является важным звеном в системе университетской базовой подготовки студентов-химиков. ОФП играет важную роль в процессе изучения будущими специалистами основных физических законов и закономерностей, прививает им навыки самостоятельной постановки и проведения учебного (лабораторного)эксперимента, знакомит их с методами обработки результатов прямых и косвенных измерений, представлением полученных данных в виде градуировочных графиков и таблиц.

Задачи: освоить грамотную работу с основным экспериментальным оборудованием; научиться определять погрешности прибора и методики эксперименты; подбирать нужное экспериментальное оборудование и способы измерения для решения конкретных практических задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Аналитическая химия, Б1.Д.Б.23 Физические методы исследования, Б1.Д.Б.24 Органическая 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
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-2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик ОПК-4-В-3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	**Знать:** базовые понятия в области математики и физики при планировании работ химической направленности **Уметь:** обрабатывать данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик **Владеть:** навыками интерпретации результатов наблюдений с использованием физических законов и представлений.

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
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**216**
Контактная работа:	**102,25**	**84,25**	**186,5**
Лекции (Л)	52	34	86
Лабораторные работы (ЛР)	50	50	100
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.*	**5,75** *2* *3,75*	**23,75** *10* *13.75*	**29,5** *12* *17,5*
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Процессы переноса	16	8		10	8
2	Состояния вещества	14	6		10	8
3	Электрическое поле в веществе	15	7		10	8
4	Магнитное поле в веществе	15	7		10	8
5	Электромагнитные волны в веществе	16	8		10	8
6	Электрическая активность органов	17	8		0	19
7	Собственные физические поля (в т.ч. организма)	15	8		0	19
	Итого:	108	52		50	6

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Взаимодействие света с веществом	17	5		8	4
9	Квантовая оптика	17	5		8	4
10	Атом Резерфорда - Бора	17	5		8	4
11	Квантование атома	13	5		4	4
12	Магнитные свойства атома	17	5		8	4
13	Атомное ядро	15	5		8	2
14	Дозиметрия	12	4		6	2
	Итого:	108	34		50	24
	Всего:	216	86		100	30

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Процессы переноса. Диффузия, внутренне трение, теплопроводность. Молекулярно-кинетический вывод этих уравнений. Поток. Локальное равновесие

2. Состояния вещества. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы, диаграммы состояний. Жидкое состояние. Кристаллическое состояние

3. Электрическое поле в веществе. Поляризация диэлектрика. Поляризованность вещества. Условия на границе раздела двух сред. Сегнетоэлектрики, пъезоэлектрики.

4. Магнитное поле в веществе. Намагничивание вещества. Граничные условия для B и H. Магнетики. Ферромагнитизм

5. Электромагнитные волны в веществе. Система и свойства уравнений Максвелла. Энергия и поток энергии. Вектор Пойнтинга. Шкала ЭМВ

6. Электрическая активность органов. Внешние электрические поля органов. Физические основы электрокардиографии. Метод исследования электрической активности мозга.

7. Собственные физические поля (в т.ч. организма). Низкочастотные электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны СВЧ-диапазона. Оптическое излучение человека. Акустические поля человека.

8. Взаимодействие света с веществом. Фотометрия. Поляризация света. Дисперсия света в среде. Поглощение света веществом. Рассеяние света в веществе

9. Квантовая оптика. Проблема теплового излучения. Фотоэффект. Фотохимическое действие света. Тормозное рентгеновское излучение.

10. Атом Резерфорда – Бора. Ядерная модель атома. Спектральные закономерности. Постулаты Бора. Боровская модель атома водорода.

11 Квантование атома. Квантование атома водорода. Уровни и спектры щелочных металлов. Принцип Паули. О периодической системе Д.И. Менделеева. Характеристические рентгеновские спектры.

12 Магнитные свойства атома. Магнитный момент атома. Электронный парамагнитный резонанс.

13 Атомное ядро. Состав и характеристика атомного ядра. Радиоактивность, основные типы. Ядерные реакции.

14 Дозиметрия ионизирующих излучений. Нарушения радиоактивного фона Земли Дозы и их единицы измерения. Распределение поглощенной энергии в тканях. Радионуклеиды Земли. Космические лучи. Искусственные выбросы радиоактивных частиц.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1,2	Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	4
2	1,2	Определение коэффициента вязкости жидкости с помощью физического маятника	4
3	1,2	Определение теплоемкостей твердых тел и воды	6
4	1,2	Определение теплопроводности металлов и керамических материалов	4
5	1,2	Исследование температурной зависимостей вязкости и диффузии воды	4
6	1,2	Определение температуры плавления сплава и приращения его энтропии	6
7	1,2	Определение влажности воздуха	4
8	3-5	Изучение электрической цепи постоянного тока (действие химических сил в источнике)	4
9	3-5	Определение удельного заряда электрона (e/m)	4
10	3-5	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля земли.	4
11	3-5	Изучение явления гистерезиса ферромагнитных материалов	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
12	3-5	Определение точки Кюри	4
13	3-5	Электрический ток в газе. Несамостоятельный и самостоятельный разряды	4
14	8,9	Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра	4
15	8,9	Изучение фотоэффекта	4
16	8,9	Изучение интерференции света.	4
17	8,9	Закон Малюса.	4
18	8,9	Изучение спектров пропускания светофильтров. Проверка закона Бугера	4
19	8,9	Изучение принципов работы лазеров и свойств лазерного излучени	4
20	10-12	Изучение спектра испускания паров натрия	4
21	10-12	Изучение спектра испускания атомов водорода.	4
22	10-12	Изучение молекулярного спектра поглощения йода	4
23	13,14	Вводная работа. Санитарные нормы и техника безопасности при работе с радиоактивными препаратами.	6
24	13,14	Изучение работы счетчиков ионизирующих частиц. Рациональный выбор времени измерений.	4
		Итого:	100

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Курс физики. Атомная физика и основы физики ядра [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки, входящим в состав укрупненных групп 03.00.00 Физика и астрономия, 04.00.00 Химия, 05.00.00 Наука о Земле, 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи, 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, 20.00.00 Техносферная безопасность и природоустройство / У. Г. Летута, А. А. Чакак; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.59 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 218 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - № гос. регистрации 0321802266. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/65658_20180503.pdf

2. 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.

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

5.2 Дополнительная литература

1. Кристаллофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 03.04.02 Физика и 04.04.01 Химия / В. Л. Бердинский, О. Н. Каныгина, А. Г. Четверикова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 89310 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 104 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1619-0. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32849_20170113.pdf

2. Самостоятельная работа с учебным текстом по физике [Электронный ресурс] : практикум: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / М. А. Кучеренко; М-во образования и

науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. общ. физики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.37 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 127 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1444-8. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10216_20160505.pdf

3. Анализ и визуализация данных лабораторного эксперимента по физике [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки, входящих в состав укрупненных групп направлений подготовки 15.00.00 Машиностроение, 24.00.00 Авиационная и ракетно-космическая техника, 27.00.00 Управление в технических системах / А. А. Огерчук, Т. И. Пискарёва, И. Н. Анисина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3.55 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 119 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-2098-2.. - № гос. регистрации 0321802830. http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/75619_20180629.pdf

4. Самостоятельная работа студентов при выполнении лабораторных работ по физике [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки, входящим в образовательные области "Математические и естественные науки" и "Инженерное дело, технологии и технические науки" / Н. А. Манаков, А. Г. Четверикова, Е. В. Цветкова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. физики и методики преподавания физики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.59 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2019. - 25 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/93180_20190405.pdf

5.3 Периодические издания

1. Доклады Академии наук : журнал. - Москва : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2017-2019.
2. Успехи физических наук : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2016.
3. Успехи современной науки и образования : журнал. - Белгород : Агентство "Роспечать", 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://mipt.ru/ Сайт Московского физико-технического института
2. http://www.msu.ru Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
3. http://www.edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»
4. http://www.orenport.ru/ Региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья
5. http://fepo.i-exam.ru/ Федеральный экзамен в сфере профессионального образования
6. http://i-exam.ru/node/ Единый портал интернет тестирования в сфере образования
7. http://training.i-exam.ru/ Интернет - тренажеры в сфере образования
8. https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум»,

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

1. Операционная система РЕД ОС[1]
2. Пакет офисных приложений LibreOffice[2]
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

---

[1] Для Рабочих станций в редакции «Стандартная»

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.

4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe.

5. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

6. 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.

Для проведения лабораторных работ по всем разделам имеются специализированные аудитории с соответствующим оборудованием и методическими указаниями: по механике и молекулярной физике; по электричеству, магнетизму и оптике; по квантовой оптике, атомной, ядерной физике и физике твердого тела.

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