Минобрнауки России

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

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.13 Химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика
(код и наименование направления подготовки)

Физика наноматериалов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.13 Химия*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния
наименование кафедры

протокол № 7 от "21" февраля 2025 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния _____ В.Л. Бердинский
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры БФФКС _____ Д.А. Раздобреев
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
03.03.03 Радиофизика _____ Т.М. Чмерева
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

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

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

№ регистрации _____

© Раздобреев Д.А., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Приобретение студентами современных, углубленных фундаментальных знаний в области основных законов естествознания, формирование мировоззрения. Преподавание дисциплины ставит своей главной целью раскрыть физический смысл и взаимосвязь основных законов, описывающих строение вещества. Деятельность специалиста должна быть направлена на освоение новых методов исследований основных закономерностей природы. Студент должен знать области применения этих законов, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных проблем, возникающих при проектировании.

Задачи:

Общее профессиональное развитие студента как многостороннего квалифицированного специалиста.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Молекулярная физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.16 Молекулярная физика, Б1.Д.Б.19 Атомная физика, Б1.Д.Б.20 Физика ядра и элементарных частиц*

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
ПК*-1 Способен применять на практике профессиональные знания и умения в сфере производства, внедрения и эксплуатации электронных приборов и систем различного назначения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	ПК*-1-В-2 Владеет специализированными знаниями в области физики и смежных естественнонаучных дисциплин ПК*-1-В-3 Умеет решать профессиональные задачи с применением специализированных физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования	**Уметь:** решать профессиональные задачи с применением специализированных физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования **Владеть:** специализированными знаниями в области физики и смежных естественнонаучных дисциплин

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**50,25**	**50,25**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**93,75**	**93,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия, концепции и законы химии	28	6	2		20
2	Строение атома, ПСХЭ Д.И.Менделеева. Химическая связь	23	6	2		15
3	Энергетика химических процессов	25	7	3		15
4	Химическая кинетика и химическое равновесие	22	4	3		15
5	Растворы	21	4	3		14
6	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы	25	7	3		15
	Итого:	144	34	16		94
	Всего:	144	34	16		94

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия, концепции и законы химии

Основные положения атомно-молекулярной теории. Количество вещества. Основные газовые законы: закон объѐмных отношений Гей-Люссака; закон Бойля-Мариотта; уравнение Бойля-Мариотта и Гей-Люссака; уравнение Менделеева-Клапейрона; закон Авогадро. Парциальное давление газа

Раздел 2. Строение атома, ПСХЭ Д.И.Менделеева. Химическая связь

Определение и структура атома. Дефект масс. Корпускулярноволновой дуализм частиц. Волновая функция (ψ2 функции), атомная орбиталь. Квантовые числа. Принципы заполнения атомных орбиталей электронами. Правила Клечковского. Периодический закон Д.И.Менделеева. ПСХЭ. Химическая связь. Ковалентная связь и ее свойства. Ионная связь.

Раздел 3. Энергетика химических процессов

Понятие системы; параметры и функции еѐ состояния. Первый закон термодинамики. Энтальпия системы и еѐ изменение. Тепловой эффект химических реакций. Термодинамические и

термохимические уравнения. Законы термохимии: закон Лавуазье, Ла-Пласса; закон Гесса и следствия из него. Термохимические расчѐты. Энтальпия фазовых и полиморфных превращений. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса – критерий самопроизвольного протекания химических ре- акций. Энергия Гиббса образования вещества.

Раздел 4. Химическая кинетика и химическое равновесие

Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость гомогенных реакций. Константа скорости реакции. Влияние природы реагирующих веществ, концентрации и температуры на скорость реакций. Пра-вило Вант-Гоффа. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Теория активации. Понятие о катализаторах, каталитических ядах. Катализ. Виды катализа и их механизм. Ингибиторы. Промоторы. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Закон действия масс. Константа химического равновесия и еѐ связь со стандартной энергией Гиббса. Принцип Ле- Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных систе- мах.

Раздел 5. Растворы

Понятие раствора. Общие свойства реальных растворов. Виды растворов. Способы выражения концентрации рас- творѐнного вещества в растворе. Сольватация. Тепловой эффект растворения. Растворение газов, кристаллических веществ, жидкостей в воде. Ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы. Произведение растворимости. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация кислот, оснований, средних, кислых и основных солей с точки зрения теории электролитической диссоциации.. Слабые электролиты, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Сильные электролиты. Степень диссоциации. Активность ионов и ионная сила.

Раздел 6. Окислительно- восстановительные и электрохимические процессы

Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Методы подбора коэффициентов. Окислители и восстановители. Эквиваленты окислителей и восстановителей. Влияние среды на характер окислительно-восстановительных реакций. Значение окислительно-восстановительных реакций в оценке безопасности жизнедеятельности. Сущность возникновения электродного потенциала. Электродвижущая сила. Уравнение Нернста. Электрохимические системы: гальванический элемент и электролиз. Закон Фарадея.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Эквивалент и закон эквивалентов. Определение молярной массы эквивалента металла	2
2	2	Химические свойства металлов	2
3	4	Кинематика химических реакций. Химическое равновесие	3
4	5	Растворы электролитов	3
5	5	Растворы. Концентрация растворов. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе	3
6	5	pH- растворов и гидролиз солей	3
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений / Н. Л. Глинка.- 18-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2011. - 886 с. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 886. - Имен. указ.: с. 887-888. - Предм. указ.: с. 889-898. - ISBN 987-5-9916-1221-0. - ISBN 978-5-9692-1153-7.

2. Микелева, Г. Н. Аналитическая химия : электрохимические методы анализа : учебное пособие / Г. Н. Микелева, Г. Г. Мельченко, Н. В. Юнникова ; ред. Н. В. Шишкина. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет), 2010. – 184 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141512 (дата обращения: 08.04.2024). – ISBN 978-5-89289-643-6. – Текст : электронный..

3. Брыткова, А. Д. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Д. Брыткова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 1. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. -Adobe Acrobat Reader 5.0. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/783_20110714.pdf.

4. Вербицкая, Н. И. Общая химия [Электронный ресурс] : сб. задач и упражнений: учеб. пособие / Н. И. Вербицкая; 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, 2012. -Adobe Acrobat Reader 6.0 – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3192_20120626.pdf.

5.2 Дополнительная литература

1. Киреев, В. А. Краткий курс физической химии [Текст] : учебник для вузов / В. А. Киреев .- 5-е изд., стер. - М. : Химия, 1978. - 624 с. : ил.

2. Байрамов, В. М. Химическая кинетика и катализ: примеры и задачи с решениями [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Байрамов . - М. : Академия, 2003. - 320 с. - (Высшее образование) - ISBN 5-7695-1293-8.

3. Бурдун, Г. Д. Международная система единиц [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Г. Д. Бурдун, Н. В. Калашников, Л. Р. Стоцкий ; под ред. Г. Д. Бурдуна. - М. : Высш. шк., 1964. - 275 с. : ил.. - Прил.: с. 180-266. - Библиогр.: с. 267-268. - Алф. указ.: с. 269-274.

4. Пентин, Ю. А. Физические методы исследования в химии [Текст] : учебник для вузов / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков . - М. : Мир : АСТ, 2003. - (Методы в химии). - Библиогр.: с. 658-673. - ISBN 5-03-003470-6. - ISBN 5-17-018760-2.

5. Горохов, А. А. Общая химия [Текст] : сб. заданий-тестов: [учеб. пособие для вузов] / А. А. Горохов; М-во образовования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2003. - 124 с. - Библиогр.: с. 123

5.3 Периодические издания

1. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум», МООК: «Дискретная математика»

– https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Электродинамика»;

– https://www.coursera.org/learn/python - «Coursera», МООК: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;

– https://universarium.org/catalog - «Универсариум», Курсы, МООК: «Дополнительная общеобразовательная программа по физике»;

– https://www.lektorium.tv/mooc - «Лекториум», МООК: «Небесная механика»

– Электронные учебники и журналы по физике http://e.lanbook.com.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.

Информационные справочные системы

1. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
3. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

Специализированное ПО, используемое при реализации образовательных программ ФизФ

1. "Облако знаний.Школа", облачный сервис https://school.imumk.ru Договор от 21.12.2021 № СКАН_132/223-4.2.1.2/49 ООО "ФИЗИКОН ЛАБ" 5 лет (по 20.12.2026г)
2. "Виртуальный практикум по физике для вузов" облачный сервис https://school.imumk.ru Договор №281/57 от 15.12.2021 ООО "ФИЗИКОН ЛАБ"5 лет (по 15.12.2026г)

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.

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