

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.24 Химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

03.03.02 Физика

(код и наименование направления подготовки)

Физика конденсированного состояния

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

протокол № 6 от "22" 02 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния В.Л. Бердинский

Исполнители:

ст. преподаватель

должность

должность

подпись

подпись

расшифровка подписи

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименования

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации 27947

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 базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.12 Молекулярная физика, Б.1.Б.15 Атомная физика, Б.1.Б.16 Физика ядра и элементарных частиц, Б.1.Б.23 Физика твердого тела, Б.1.В.ОД.3 Кристаллография, Б.1.В.ОД.4 Органические материалы, Б.1.В.ОД.5 Фотофизика и фотохимия, Б.1.В.ДВ.1.2 Физика жидкостей, Б.1.В.ДВ.2.1 Основы радиоспектроскопии*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основные химические, физические и технические аспекты химического промышленного производства с учетом сырьевых и энергетических затрат Уметь: проводить различные химические реакции, пользоваться современными справочниками Владеть: способностью вскрывать физико-химические механизмы изготовления материалов применяемых в различных отраслях	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
Знать: химические механизмы процессов разрушающих материалы Уметь: исследовать физико-химические механизмы применяемые при изготовлении материалов Владеть: информацией об основных проблемах, современном состоянии и перспективах развития химии	ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)
Знать: методы регистрации и обработки результатов химических экспериментов Уметь: работать с узкоспециализированными информационными базами данных	ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Владеть: основами теории фундаментальных разделов химии	фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
Знать: границы применимости основных законов химии при обсуждении полученных результатов. Уметь: работать на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов Владеть: опытом применения основных законов химии для описания процессов разрушения материалов	ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	108,75	108,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия, концепции и законы химии	16	2	4		10
2	Строение атома, ПСХЭ Д.И.Менделеева. Химическая связь	26	4	2		20
3	Энергетика химических процессов.	26	2	4		20
4	Химическая кинетика и химическое равновесие.	24	2	2		20
5	Растворы.	26	2	4		20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы.	24	4	-		20
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Основные понятия, концепции и законы химии	Основные положения атомно-молекулярной теории. Количество вещества. Основные газовые законы: закон объёмных отношений Гей-Люссака; закон Бойля-Мариотта; уравнение Бойля-Мариотта и Гей-Люссака; уравнение Менделеева-Клапейрона; закон Авогадро. Парциальное давление газа.
2	Строение атома, ПСХЭ Д.И.Менделеева. Химическая связь	Определение и структура атома. Дефект масс. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волновая функция (ψ^2 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.
3	Энергетика химических процессов.	Понятие системы; параметры и функции её состояния. Первый закон термодинамики. Энтальпия системы и её изменение. Тепловой эффект химических реакций. Термодинамические и термохимические уравнения. Законы термохимии: закон Лавуазье, Ла-Пласа; закон Гесса и следствия из него. Термохимические расчёты. Энтальпия фазовых и полиморфных превращений. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса – критерий самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса образования вещества.
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. Правило 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 её связь со стандартной энергией Гиббса. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах.
5	Растворы.	Понятие раствора. Общие свойства реальных растворов. Виды растворов. Способы выражения концентрации растворённого 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.
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.	4
2	2	Химические свойства металлов.	2
3	4	Кинематика химических реакций. Химическое равновесие.	4
4	5	Растворы электролитов.	2
5	5	Растворы. Концентрация растворов. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе.	2
6	5	pH- растворов и гидролиз солей.	2
		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. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа [Электронный ресурс] учеб.пособие / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141512>.

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 образования 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. Биофизика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН , 2016.
2. Журнал технической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
3. Журнал экспериментальной и теоретической физики : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
4. Информатика и образование : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
5. Квантовая электроника : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
6. Оптика и спектроскопия : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
7. Теоретическая и математическая физика : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН , 2016.
8. Успехи физических наук : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
9. Физика и техника полупроводников : журнал. - СПб. : Наука, 2016.
10. Физика металлов и металловедение : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2016.
11. Физика твердого тела : журнал. - СПб. : Наука, 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

- <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электродинамика»;
- <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
- <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Дополнительная общеобразовательная программа по физике»;
- <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Небесная механика»
- Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.

- Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
- Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
- Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.
- Электронные учебники и журналы по физике <http://e.lanbook.com>.
- Книги для студентов и аспирантов - <http://abitur.su/studentov>.
- Электронные учебные пособия - <http://www.intuit.ru/>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Publisher, Access)
3. Приложение для создания диаграмм Microsoft Visio

Профессиональные базы данных

1. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ.
2. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа : <https://link.springer.com/>, в локальной сети ОГУ.
3. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>, в локальной сети ОГУ.

Информационные справочные системы

1. Законодательство России [Электронный ресурс] : информационно-правовая система. – Режим доступа : <http://pravo.fso.gov.ru/ips/>, в локальной сети ОГУ.
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserver1\\CONSULT\\cons.exe>
3. Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. - Москва, [1990–2016]. – Режим доступа <\\fileserver1\\GarantClient\\garant.exe> в локальной сети ОГУ.

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.