Минобрнауки России

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

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.15 Химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

24.03.04 Авиастроение

(код и наименование направления подготовки)

Самолето- и вертолетостроение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.15 Химия*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии
наименование кафедры

протокол № 6 от "09" 02 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра химии — подпись — Е.В. Сальникова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры химии — подпись — Е.А. Осипова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
24.03.04 Авиастроение
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Главный библиограф — подпись — Т.Е. Гагайтис
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
подпись — А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 192867

© Осипова Е.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины является формирование у бакалавров базовых знаний и основных понятий химии, представлений о фундаментальных законах и основных методах химической науки, необходимых в познании химических процессов и явлений.

Задачи:

1) теоретический компонент:

- посредством слушания, конспектирования и реферирования изучить и овладеть теоретическими основами химии;
- знать место химии в системе наук;
- знать сущность реакций и процессов, используемых в химии;
- знать принципы и области использования основных методов химии;

2) познавательный компонент:

- изучить основные методы решения задач, нацеленные на практическое применение теоретических положений химии;
- выработать основы самостоятельного химического мышления;
- уметь ориентироваться в сущности химических процессов;

3) практический компонент:

- уметь с пользой применять знания по химии на практике;
- приобрести навыки самостоятельного химического расчета.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б1.Д.В.1 Технология конструкционных материалов в авиастроении*

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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знать теорию и основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин ОПК-1-В-2 Уметь применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1-В-3 Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Знать:** – фундаментальные законы неорганической химии, – основные правила безопасной работы с реактивами, посудой и приборами при осуществлении исследований. **Уметь:** – проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований и анализировать полученные результаты,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		– решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам. – анализировать результаты исследований и использовать их при написании отчетов и научных публикаций **Владеть:** – навыками работы по предлагаемым методикам; – навыками работы по измерению, наблюдению и анализу полученных результатов исследования и использовать их при написании отчетов и научных публикаций.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
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 и т.п.)*	**73,75**	**73,75**
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	Введение в химию.	14	2		2	10
2	Химия и периодическая система элементов, химическая связь	14	2			12
3	Химическая термодинамика: энергетика	18	4		2	12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	химических процессов, химическое и фазовое равновесие.					
4	Химическая кинетика: скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции.	18	2		4	12
5	Растворы	22	4		4	14
6	Окислительно-восстановительные свойства веществ и процессы. Электрохимические процессы. Стандартные электродные потенциалы. Электролиз. Химические источники тока. Коррозия.	22	4		4	14
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение в химию

Место химии в системе естественных наук. Современные направления развития химической науки. Химическая форма движения материи. Основные химические понятия: атом, молекула, простое вещество, химическое соединение. Химический элемент. Атомная масса. Молекулярная масса. Моль, молярная масса, молярная концентрация вещества. Понятия вещества и химической реакции. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Основные законы атомно-молекулярного учения. Законы: сохранения, кратных отношений, постоянства состава, объемных отношений. Закон Авогадро. Эквивалент и закон эквивалентов. Понятие о химической системе и способах её описания. Фаза, компонент. Гомогенные и гетерогенные системы. Функции состояния и параметры состояния системы. Газовые системы. Газовые законы. Идеальный газ. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Парциальное давление газа в смеси, относительная плотность газов. Жидкие системы.

Раздел 2 Химия и периодическая система элементов, химическая связь

Экспериментальные основы современной теории строения атома. Ядро и электронная оболочка. Дуализм в поведении микрочастиц. Волновая природа элементарных частиц. Квантовомеханическая модель атома. Волновое уравнение Шредингера. Квантовые числа. Смысл квантовых чисел. Атомные орбитали. Многоэлектронный атом. Принцип Паули и емкость электронных оболочек. Правило Хунда и порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип наименьшей энергии. Правило Клечковского. Строение электронных оболочек элементов. Периодичность строения электронных оболочек. Электроотрицательность атомов химических элементов. Сущность Периодического закона. Современная интерпретация Периодического закона. Типические элементы. Изменение важнейших свойств элементов по группам и периодам периодической системы. Взаимодействие атомов. Причины образования химической связи. Природа химической связи. Метод валентных связей (ВС). Перекрывание атомных орбиталей, а- и п-связи, порядок (кратность) связи. Характеристики химической связи - энергия, длина, полярность. Метод ВС и гибридизация орбиталей. Донорно-акцепторное взаимодействие. Направленность и насыщаемость химической ковалентной связи. Основные положения метода молекулярных орбиталей (МО) в приближении ЛКАО. Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь ее природа и энергия. Влияние водородных связей на свойства веществ. Силы Ван-дер-Ваальса. Роль межмолекулярных взаимодействий при проявлении физико-химических свойств веществ, явлений самосборки биологических молекул.

Раздел 3 Химическая термодинамика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие

Основные понятия и определения химической термодинамики. Первый закон термодинамики и его приложение к процессам в идеальном газе. Понятие теплового эффекта химической реакции. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Направление химической реакции. Второй закон термодинамики. Энтропия как функция состояния системы. Изменение энтропии в некоторых процессах. Третий закон термодинамики. Абсолютные значения стандартных энтропий веществ. Критерии направленности самопроизвольного процесса в закрытой системы. Температурная зависимость стандартных энергии Гиббса, энтальпии и энтропии химическо реакции.

Раздел 4 Химическая кинетика: скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции

Закон действия масс, факторы, влияющие на скорость реакции, энергия активации, уравнение С. Аррениуса, правило Вант-Гоффа, принцип Ле Шателье. Кинетика гомогенных химических реакций. Основные понятия и определения. Основной постулат химической кинетики. Кинетические уравнения и методы определения порядков химических реакций. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Энергия активации. Активированный комплекс. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Влияние дисперсности на скорость протекания гетерогенных реакций. Диффузия. Конвекция. Закон Фика. Кинетический и переходный режимы гетерогенных реакций. Твердофазные реакции. Основы катализа. Основные понятия и определения. Механизм протекания каталитических (или ингибируемых) реакций. Число оборотов катализатора. Промоторы и каталитические яды. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Виды, особенности и характеристики химического равновесия. Обратимые и необратимые химические реакции. Виды и особенности химического равновесия. Количественные характеристики химического равновесия. Закон Гульдберга – Вааге (закон действующих масс). Состояние истинного динамического химического равновесия. Принцип микроскопической обратимости. Влияние различных факторов на химическое равновесие. Особенности равновесий в гетерогенных системах. Принцип Ле Шателье – Брауна.

Раздел 5 Растворы

Общие свойства растворов. Термодинамические характеристики процесса образования растворов. Истинные растворы и дисперсные системы. Сольватация, сольват, сольватная оболочка и координационное число сольватации. Классификация растворов. Аэрозоли, пены, эмульсии и суспензии. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе (молярность, нормальность, моляльность, титр, массовая и мольная доли). Насыщенный раствор и растворимость. Полярные и неполярные растворители. Электролитическая диссоциация растворов электролитов. Степень диссоциации. Изотонический коэффициент. Сольватация неэлектролитов. Коллигативные свойства растворов: давление насыщенного пара летучего растворителя на раствором; закон Рауля, температуры кипения и замерзания растворов электролитов и неэлектролитов; эбулиоскопическая и криоскопическая постоянные; осмос, осмотическое давление и уравнение Вант-Гоффа.

Растворы электролитов. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации (ионизации) слабых кислот и оснований. Закон разбавления (разведения) Оствальда. Кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов. Метод активностей Льюиса. Эффективная концентрация (активность). Коэффициент активности. Ионная сила. Уравнение Дебая-Хюккеля (предельный закон Дебая-Хюккеля). Ионные равновесия в водных растворах электролитов, автопротолиз воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатель (pH и pOH). Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Произведение растворимости.

Раздел 6 Окислительно-восстановительные свойства веществ и процессы. Электрохимические процессы. Стандартные электродные потенциалы. Электролиз. Химические источники тока. Коррозия.

Основные понятия и определения: окислитель, восстановитель, степень окисления и электроотрицательность. Правила определения степени окисления элемента в соединении. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Классификация окислительно-восстановительных реакций: межмолекулярные, внутримолекулярные диспропорционирования и контрпропорционирования (конмутации). Составление ОВР методом ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Влияние среды на механизм реакции.

Электродные процессы. Основные определения. Потенциалы электрохимической системы. Двойной электрический слой. Контактный и диффузионный потенциалы. Солевой мостик. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод. Уравнение

Нернста для водородного электрода. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Классификация электродов: элемент Вестона, газовые электроды, окислительно-восстановительный электрод, ионоселективные электроды. Химические и концентрационные гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби. Термодинамика окислительно-восстановительных процессов. Практическое применение химических источников тока. Аккумулятор. Топливный элемент.

Электролиз с химическим разложением электрода. Электролиз с химическим разложением растворителя. Электролиз растворов солей металлов с растворимыми анодами, изготовленными из этих же металлов. Возможные катодные и анодные процессы при электролизе растворов электролитов. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза. Электролитическое рафинирование. Гальванопластика. Гальваностегия. Кинетика электрохимических процессов. Скорость электродного процесса. Плотность тока обмена. Поляризационная кривая. Диффузионное перенапряжение. Уравнение Тафеля.

Коррозия металлов и сплавов. Классификация коррозионных сред, разрушений и процессов. Показатели скорости коррозии. Химическая (газовая) коррозия: виды и разновидности. Законы роста толщины оксидных пленок. Электрохимическая коррозия: причины и механизмы возникновения. Влияние различных факторов на скорость электрохимической коррозии. Защита металлов от коррозии. Рациональное конструирование. Легирование металлических материалов. Изменение состава и свойств коррозионной среды. Протекторная (анодная) защита. Защитные покрытия.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Общие правила работы и техника безопасности в химической лаборатории. Эквивалент, молярная масса и молярный объем эквивалента газообразных веществ	2
2	1	Эквивалент, молярная масса и молярный объем эквивалента газообразных веществ	2
3	3	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие	2
4	5	Растворы. Концентрация растворов. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе	2
5	5	Свойства водных растворов электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы	2
6	5	Гидролиз солей. Произведение растворимости	2
7	6	Окислительно-восстановительные реакции	2
8	6	Электродные потенциалы. Гальванические элементы. Электролиз	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка. - 19-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2013. - 901 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 880-887. - Библиогр.: с. 888. - Имен. указ.: с. 889-890. - Предм. указ.: с. 891-900. - ISBN 978-5-9916-2715-3.

2 Болдырева, О. И. Химия [Электронный ресурс] : задачи и упражнения: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по нехимическим направлениям бакалавриата / О. И. Болдырева, О. П. Кушнарева, П. А. Пономарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.35 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 140 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32101_20161114.pdf - ISBN 978-5-7410-1583-4.

5.2 Дополнительная литература

1. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. Л. Глинка; под ред. А. И. Ермакова.- 30-е изд., испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2005. - 728 с. - Библиогр.: с. 704-705. - Предм. указ.: с. 706-727. - ISBN 5-89602-017-1.

2. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учеб. пособие / Н. Л. Глинка.- Изд. стер. - М. : КноРус, 2011. - 240 с. - Прил.: с. 221-240. - ISBN 978-5-406-00810-2.

3. Пономарева, П.А. Сборник индивидуальных заданий по химии [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по нехимическим направлениям подготовки / О. И. Болдырева, О. П. Кушнарева, П. А. Пономарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.47 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 75 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/31070_20160823.pdf

4. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб. для вузов / Я. А. Угай. - М. : Высш. шк., 2000. - 527 с. : ил - ISBN 5-06-003751-7.

5. 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: 0.99 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. - 119 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 5.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/783_20110714.pdf

6. Брыткова, А. Д. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Д. Брыткова, Е. В. Кощей; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 2. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.73 Мб). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006. - 122 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 5.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2498_20110921.pdf

5.3 Периодические издания

1. Журнал общей химии: - журнал – М.: АРСМИ.
2. Успехи химии: - журнал – М.: Агентство «Роспечать».
3. Журнал аналитической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Энциклопедия физики и химии. - http://fizikaihimia.ru/ Представлен большой объем материала по классическим и хрестоматийным материалам. Походит для подготовки как по темам лекций и семинарских занятий, так и по темам, предназначенным для самостоятельного или расширенного изучения.

2. Виртуальная образовательная лаборатория. - http://www.virtulab.net/ Образовательные интерактивные работы позволяют учащимся проводить виртуальные эксперименты по физике, химии, биологии, экологии и другим предметам, как в трехмерном пространстве, так и в двухмерном.

3. https://openedu.ru/course - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Простые молекулы в нашей жизни».

4. ANCHEM.RU [Электронный ресурс] : Учебники, справочники, методики, журналы по аналитической химии. – Режим доступа :www.anchem.ru/

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

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

Для проведения лабораторных работ по курсу химии каждая лаборатория оборудована:

1) Вытяжным шкафом;
2) Рабочими столами;
3) Штативами для индивидуального набора реактивов и лабораторных принадлежностей;
4) Штативы с пробирками;
5) Набором оборудования общего пользования (эксикатор, кристаллизатор, промывалки, пинцет, тигельные щипцы, ерши для мытья посуды);
6) Наборами химической посуды;
7) Приборами (сушильный шкаф, муфельная печь, аналитические весы, РН-метр фотоэлектроколориметр)
8) Таблицами и плакатами.
9) Набором необходимых химических реактивов.

Лаборатории оснащены оборудованием (холодильники, дефлегматоры, кристаллизаторы, эксикаторы, штативы), приборами (нагревательные приборы, термометры, водяные и масляные бани, прибор Жукова, пикнометр, рефрактометр, прибор для фракционной разгонки при атмосферном давлении, прибор для вакуумной перегонки, прибор для перегонки с водяным паром), химической посудой (пробирки, химические стаканы, колбы, мерная посуда, воронки, фарфоровые чашки) и химическими реактивами, необходимыми для проведения лабораторных опытов. Имеются шаростержневые модели молекул и образцы различных полимерных соединений. В лабораториях предусмотрены аптечка, индивидуальные средства защиты, а также средства пожаротушения.

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