

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.15 Химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления подготовки)

Безопасность жизнедеятельности и охрана труда  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2021

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

Кафедра химии

*наименование кафедры*

протокол № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Кафедра химии

*наименование кафедры*

*подпись*

*расшифровка подписи*

*Исполнители:*

Зав. кафедрой

*должность*

*подпись*

Е.В. Сальникова

*расшифровка подписи*

Ст. преподаватель

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

П.А. Пономарева

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

*код наименование*

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Бигалиева

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству химико-биологического факультета

А.Н. Сизенцов

*личная подпись*

*расшифровка подписи*

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Сальникова Е.В.,  
Пономарева П.А., 2021  
© ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

формирование основополагающих знаний по химии, умений, навыков и компетенций у студентов, а также показать логические связи между различными областями знаний о веществах и их превращениях.

**Задачи:**

- посредством слушания, конспектирования и реферирования изучить и овладеть теоретические основы химии;
- знать сущность основных химических процессов;
- знать основные способы борьбы с коррозией металлических изделий;
- изучить основные методы решения задач, нацеленные на практическое применение теоретических положений химии;
- выработать основы самостоятельного химического мышления;
- уметь ориентироваться в сущности химических процессов;
- уметь с пользой применять знания по химии на практике;
- приобрести навыки химического эксперимента.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Медико-биологические основы техносферной безопасности, Б1.Д.Б.23 Физико-химические процессы в техносфере, Б1.Д.Б.25 Источники загрязнения техносферы, Б1.Д.В.3 Теория горения и взрыва, Б1.Д.В.8 Токсикология окружающей среды, Б1.Д.В.Э.6.1 Основы химической и биологической безопасности*

## 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 учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой	ОПК-1-В-1 Знает основные теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин, принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, тенденции развития техники и информационных технологий при решении типовых задач в области техносферной безопасности ОПК-1-В-2 Умеет решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной и окружающей) согласно современным тенденциям	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные понятия и законы химии;</li><li>- общие сведения о химическом элементе;</li><li>- основные правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории;</li><li>- стандартные методы обработки результатов эксперимента;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойств химических соединений и закономерностей в их изменении;</li><li>- производить расчеты, связанные с приготовлением растворов заданной концентрации; определением термодинамических и кинетических</li></ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
окружающей среды и обеспечением безопасности человека	развития техники и технологий в области техносферной безопасности	характеристик химических процессов; определением стехиометрии химических реакций; - проводить учебно-исследовательский эксперимент на основе владения приемами техники работ в лаборатории, а также обрабатывать и оформлять его результаты; <b>Владеть:</b> - методами определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; - теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе положения элементов в Периодической системе химических элементов, навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов.

#### 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
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>8,25</b>	<b>9,25</b>	<b>17,5</b>
Лекции (Л)	4	4	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	8
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	<b>99,75</b>	<b>98,75</b>	<b>198,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные химические понятия и законы. Строение атома. Химическая связь	28	2			26

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.	26	2			24
3	Растворы	26			2	24
4	Окислительно-восстановительные реакции.	28			2	26
	Итого:	108	4		4	100

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Введение в аналитическую химию. Качественный анализ. Общая характеристика количественного анализа. Отбор и подготовка проб к анализу.	44	2	-	2	40
6	Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексометрическое титрование. Гравиметрические методы анализа.	64	2	-	2	60
	Итого:	108	4		4	100
	Всего:	216	8		8	200

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1 раздел. Основные химические понятия и законы. Строение атома. Химическая связь.

Основные понятия химии (атом, молекула, вещество простое и сложное). Основные стехиометрические законы. Закон сохранения массы и энергии. Газовые законы. Классы неорганических соединений. Строение атомного ядра. Строение электронной оболочки. Периодическая таблица Д.И.Менделеева, ее структура. Механизм образования ковалентной связи. Ионная связь. Донорно-акцепторная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Свойства соединений с различными типами связи.

### 2 раздел. Кинетика химических реакций. Химическое равновесие.

Химическая реакция как система. Скорость реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Катализ. Химическое равновесие. Константа равновесия обратимых процессов и факторы, влияющие на ее величину. Сдвиг химического равновесия. Принцип ЛеШателье.

### 3 раздел. Растворы.

Теория образования растворов. Характеристики растворов: способы выражения концентраций, физико-химические свойства. Теория электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. РН. Гидролиз солей.

### 4 раздел. Окислительно-восстановительные реакции.

Степень окисления элементов. Важнейшие окислители и восстановители, окислительно-восстановительная двойственность. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Типы ОВР. Способы уравнивания ОВР. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Направленность ОВР. Электродные потенциалы. Ряд напряжений металлов. Химические источники тока. Электролиз. Электрохимическая коррозия.

## **5 раздел. Введение в аналитическую химию. Качественный анализ. Общая характеристика количественного анализа. Отбор и подготовка пробы к анализу.**

Введение в аналитическую химию. Понятия, определения и терминология аналитической химии. Классификация методов анализа. Общие аналитические свойства элементов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева и её значение в аналитической химии. Аналитическая классификация анионов и катионов. Дробный и систематический анализ. Групповые реагенты, индивидуальные реакции.

Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Посуда и оборудование. Реактивы и реагенты, маркировка их. Современные понятия моля и эквивалента. Расчет концентрации ионов в растворе. Подготовка вещества к анализу. Очистка вещества от примесей. Отбор средней пробы. Определение влажности образца. Разложение и растворение образцов.

## **6 раздел. Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексонометрическое титрование.**

Сущность титриметрии. Виды титриметрических определений: прямое и обратное титрование, определение по замещению. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Молярная концентрация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Классификация титриметрических методов по типу реакции и по способу выполнения. Стандартные растворы. Первичные стандарты, требования, предъявляемые к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты. Метод кислотно-основного титрования. Способы обнаружения точки эквивалентности. Кислотно-основные индикаторы. Интервал перехода индикатора. Выбор индикатора. Ошибки титрования. Кислотно-основное титрование в неводных средах. Практическое применение кислотно-основного титрования. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, иодометрия, броматометрия. Кривые титрования в редоксиметрии. Факторы, влияющие на характер кривых титрования: комплексообразование, концентрация ионов водорода, ионная сила. Способы обнаружения конца титрования. Индикаторы. Окислительно-восстановительные индикаторы. Ошибки титрования. Практическое применение окислительно-восстановительного титрования. Осадительное титрование. Кривые титрования в осадительном титровании. Индикаторы. Способы обнаружения конечной точки титрования (методы Мора, Фольгарда, Фаянса). Ошибки титрования. Практическое применение осадительного титрования. Аргентометрия. Меркурометрия. Теоретические основы комплексонометрии. Константы устойчивости комплексных соединений. Кривые титрования в комплексонометрии. Способы определения конечной точки титрования. Ошибки титрования. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, вытеснительное, косвенное. Металлоиндикаторы и требования, предъявляемые к ним.

### **Гравиметрические методы анализа.**

Сущность гравиметрического анализа и границы его применимости. Ошибки в гравиметрическом анализе. Общая схема определений. Осадки и их свойства. Кристаллические и аморфные осадки. Условия получения кристаллических осадков. Старение осадка. Причины загрязнения осадка. Классификация различных видов соосаждения (адсорбция, окклюзия, изоморфизм и др.). Аналитические весы. Техника взвешивания. Применение гравиметрического метода анализа. Определение неорганических и органических соединений.

## **4.3 Лабораторные работы**

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Реакции ионного обмена. Гидролиз солей.	2
2	4	Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз растворов.	2
3	6	Оксидиметрия. Перманганатометрия. Определение железа (+2) в соли Мора методом перманганатометрии.	2
4	6	Комплексонометрия. Определение общей жёсткости воды методом комплексонометрии.	2
		Итого:	8

## 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, 2014.
2. Сальникова, Е.В. Количественный анализ: [Электронный ресурс] учебное пособие / Е.В. Сальникова, Е.А. Осипова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2015. - 159 с. - ISBN 978-5-7410-1291-8.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учебно-практическое пособие для бакалавров: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественно-научным направлениям и специальностям / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова.- 14-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 236 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс) - ISBN 978-59916-3449-6.
2. Васильев, В.П. Аналитическая химия [Текст] : учебник для вузов / В.П. Васильев.- 3-е изд. стер. – М.: Дрофа, 2003. – (Высшее образование) - ISBN 5-7107-7606-8. Кн.2: Физико-химические методы анализа - 384 с.: ил.- ISBN5-7107-7608-4. - ISBN 5-7107-7606-8.

### 5.3 Периодические издания

1. Журнал аналитической химии : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН.
2. Журнал неорганической химии : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН.
3. Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
4. Экология : журнал. - М. :Академиздатцентр "Наука" РАН.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. Интернет-сайт с обучающей on-line программой по составлению структурных формул различных соединений:  
<http://www.chemrefer.com/popup.php?url=/10.1107%2FS1600536810001042>
2. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ. 7
3. American Chemical Society [Электронный ресурс] : база данных. – Режим доступа : <https://www.acs.org/content/acs/en.html>, в локальной сети ОГУ
4. <http://www.biblioclub.ru> - сайт ЭБС «Университетская библиотека online»;
5. <http://e.lanbook.com/> - сайт ЭБС ««Лань»»;
6. <http://rucont.ru/> - сайт ЭБС «РУКОНТ»;
7. <http://znanium.com/> - сайт ЭБС «ZNANIUM.COM»;
8. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»;
9. <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Системы авто-матизированного проектирования аддитивных технологий»;
10. <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
11. <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Общие вопросы философии науки»;
12. <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика».

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Операционная система Microsoft Windows (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ).

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access). (В рамках лицензионного соглашения OVS-ES обеспечен весь компьютерный парк ОГУ) для подготовки текстовых документов, обработки экспериментальных результатов и демонстрации презентаций.

3. 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.

4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2020]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

5. Бесплатное средство просмотра файлов PDF - Adobe Reader;

6. Архиватор – WinRAR;

7. Свободный файловый архиватор - 7-Zip.

8. 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 занятий используются лаборатории, оснащенные лабораторной мебелью, вытяжными шкафами и соответствующим комплектом посуды и оборудования.

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