

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета


О.В. Машин

«17» 06 2022 г.

Регистрационный № УД-74-Т.304/мен/уз.

ХИМИЯ

(название учебной дисциплины)

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:**

Специальность 1-36 11 01 Инновационная техника для строительного комплекса (по
направлениям)

2022 г.

Учебная программа составлена на основе типовой программы ТД-1.304/тип от 27.01.2010 образовательного стандарта ОСВО 1-70 03 01-2021 и учебного плана рег. № 1 36-1-023-1.1 от 28.05.2021 г.; 1 36-1-023-1.2 от 28.05.2021 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Лисовая Ирина Александровна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технологии металлов»
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

Жукова Светлана Владимировна, ст. преподаватель кафедры «Технологии металлов»
(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание)

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технологии металлов»
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 12 от 21.04.22г)

Заведующий кафедрой



Д.И. Якубович

Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета
(протокол № 7 от 15.06.2022 г.)

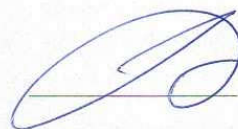
Зам. председателя
Научно-методического совета



С.А. Сухоцкий

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического
отдела



В.А. Кемова

«14» 06 2022 г.

Ведущий библиотекарь



О.С. Шустова

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Химия является одной из фундаментальных естественнонаучных дисциплин. В процессе ее изучения у студентов формируется диалектическое мышление, вырабатывается научный взгляд на мир в целом, расширяется и углубляется диалектико-материалистическое мировоззрение. В результате изучения курса студенты должны получить современное научное представление о веществе как одном из видов движущейся материи, о механизме превращения химических соединений, понимать значение химии в промышленности и сельском хозяйстве.

Знание химии необходимо для плодотворной творческой деятельности инженера любой специальности. Современный инженер-механик, энергетик, автомобилист, строитель, работающий в любой области народного хозяйства, непрерывно сталкивается со сложными физико-химическими процессами, а также со свойствами конструкционных, инструментальных, вяжущих и других технических материалов, перечень которых стал очень широким и разнообразным. Знание курса химии необходимо для успешного изучения последующих общенаучных и специальных дисциплин.

1.2 Задачи учебной дисциплины

Задача химической подготовки современного инженера любой специальности должна заключаться не только в накоплении фактических сведений о свойствах различных материалов, не только в запоминании существующих технологических рекомендаций, а в создании у него химического мышления, помогающего ему решать различные многообразные частные проблемы физико-химического направления.

Изучение данной дисциплины должно способствовать накоплению студентами определенного комплекса знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин и правильного использования материалов, применяемых в технике и строительстве.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- основные понятия и законы химии;
- состав, номенклатуру, получение и свойства представителей важнейших классов неорганических соединений: оксидов, оснований, кислот и солей;
- периодический закон, структуру периодической системы химических элементов, закономерности формирования электронной оболочки атома;
- типы химической связи, механизм ее образования и основные характеристики;
- основные закономерности протекания химических реакций;
- основные понятия химии растворов;
- теорию электролитической диссоциации;
- сущность окислительно-восстановительных реакций и основные понятия, связанные с ОВР;
- основные электрохимические процессы, явление коррозии металлов, процесс и законы электролиза;
- новейшие достижения в области химии и перспективы их использования.

уметь:

- формулировать и применять основные законы, принципы и понятия химии в соответствии с программой;
- решать расчетные и качественные задачи;
- писать уравнения химических реакций (молекулярные, ионно-молекулярные, электронные);
- пользоваться таблицами и графиками, специальной химической посудой, лабораторными приборами и оборудованием;
- составлять отчеты по лабораторным работам.

владеть:

- навыками выполнения основных химических лабораторных операций;
- методами определения рН растворов и определения концентраций в растворах;
- методами синтеза неорганических и простейших органических соединений.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Дисциплина относится к научно-исследовательскому модулю (компонент учреждения высшего образования).

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- материаловедение и технология конструкционных материалов

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке дипломного проекта/дипломной работы

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименование формируемых компетенций
БПК-1	Применять знания естественнонаучных учебных дисциплин для экспериментального и теоретического изучения, анализа и решения прикладных и инженерных задач

1.5 Распределение учебной дисциплины по семестрам

	Форма получения высшего образования
	Очная (дневная)
Курс	1
Семестр	2
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	16
Практические занятия, часы	16
Экзамен, семестр	2
Аудиторных часов по учебной дисциплине	66
Самостоятельная работа, часы	84
Всего часов по учебной дисциплине /зачетных единиц	150/5

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Номера тем	Наименование тем	Содержание
1	Строение атома и систематика химических элементов	Основные сведения о строении атомов. Состав атомных ядер. Изотопы и изобары. Электронные оболочки атомов, квантовые числа. Основные принципы заполнения электронной оболочки атомов. Электронные семейства. АВЗ. Электронные аналоги.

		<p>Связь структуры атомов с периодической системой элементов Д. И. Менделеева.</p> <p>Периодический закон Д. И. Менделеева. Химические аналоги. Причина периодичности свойств. Изменение свойств химических элементов: энергия ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства, металлические свойства, кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов (оксидгидроксидов).</p>
2	Химическая связь	<p>Химическая связь и валентность элементов. АВЗ. Природа химической связи и причина ее образования. Метод валентных связей, понятие о методе молекулярных орбиталей. Основные типы и характеристики химического взаимодействия. Ковалентная и ионная типы связей. Степень окисления элементов. Высшая и низшая степени окисления, связь с периодической системой Д. И. Менделеева.. Гибридизация электронных орбиталей Агрегатное состояние вещества. Свойства веществ в различных состояниях. Строение твёрдого тела. Особенности кристаллического состояния вещества. Химическая связь в кристаллах: ионные, молекулярные, атомные, металлические кристаллические решетки. Силы межмолекулярного взаимодействия. Водородная связь Донорно-акцепторная связь. Комплексные соединения.</p>
3	Энергетика химических процессов, Химическое равновесие	<p>Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия, термохимические законы. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменение при химических реакциях и фазовых переходах Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия и её связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье.</p>
4	Равновесие в гетерогенных системах. Химическая кинетика	<p>Химическое равновесие в гетерогенных системах. Экстракция. Сорбция. Поверхностно-активные вещества. Адсорбция. Адсорбционное равновесие .Гетерогенные дисперсные системы. Коллоидные системы и их получение. Строение коллоидных частиц. Агрегативная и кинетическая устойчивость частиц. Коагуляция, эмульсии. Суспензии. Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Константа скорости реакции, энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Физические методы ускорения химических реакций.</p>

5	Растворы.	<p>Типы растворов. Способы выражения состава растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Водные растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Свойства растворов электролитов. Активность. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей. Теория кислот и оснований.</p>
6	Электрохимические процессы.	<p>Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Окислительно-восстановительные свойства элементарных веществ и химических соединений. Правила расстановки коэффициентов в ОВР методом электронного баланса. Понятие об электродных потенциалах. Зависимость величины электродных потенциалов от различных факторов. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Гальванические элементы. ЭДС и ее измерение. Концентрационные гальванические элементы. Электролиз. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея, выход по току. Практическое применение электролиза. Электрохимическое получение и рафинирование металлов. Основы гальванических методов нанесения покрытий. Аккумуляторы.</p>
7	Коррозия и защита металлов и сплавов.	<p>Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия под действием блуждающих токов. Методы защиты от коррозии: легирование, защитные покрытия, электрохимическая защита, изменение свойств коррозионной среды, ингибиторы коррозии, рациональное конструирование.</p>
8	Химия металлов.	<p>Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д. И. Менделеева. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Основные методы получения металлов. Физико-химические процессы при сварке и пайке металлов. Получение чистых металлов. Свойства р-металлов и их соединений. Свойства переходных металлов, d-элементы IV-VII групп. Химия элементов семейств железа, их сплавы и химические соединения. Химия платиновых металлов. Химия металлов подгрупп меди и цинка.</p>
9	Химия неметаллических элементов. Неорганическая химия р-элементов IV	<p>Неметаллы и полуметаллы. Зависимость свойств неметаллов от их положения в периодической таблице Д. И. Менделеева. Бор и его соединения. Элементы IV и VII групп и их соединения.</p>

	Химия полупроводников	Углерод и его аллотропные формы. Монооксид и диоксид углерода. Карбонаты. Силикаты. Стекла. Ситаллы. Фарфор, техническая и строительная керамика. Сверхпроводящие материалы. Элементные полупроводники. Полупроводниковые соединения. Физико-химические способы обработки полупроводников.
10	Электрохимические процессы в энергетике, машиностроении и приборостроении.	Химические источники тока. Электрохимические генераторы. Электрохимические преобразователи /хемотроны/. Электрохимическая обработка металлов и сплавов. Получение и свойства гальванопокрытий.
11	Химия и охрана окружающей среды.	Технический прогресс и экологические проблемы. Роль химии в решении экологических проблем. Продукты горения топлива и защита воздушного бассейна от загрязнений. Методы малоотходной технологии. Водородная энергетика. Получение и использование водорода. Охрана водного бассейна. Характеристика сточных вод. Методы очистки сточных вод. Методы замкнутого водооборота.

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для очной формы обучения

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1 Строение атома и систематика химических элементов	2			Лаб. р. 1. Оксиды, основания, кислоты, соли: получение и химические свойства	2	3		
2	1. Строение атома и систематика химических элементов	2	Пр. р. 1. Классификация и номенклатура неорганических соединений	2			3	КР	5
3	2 Химическая связь	2			Лаб. р. 2. Определение молярной массы эквивалента карбоната кальция.	2	3	ЗЛР	5
4	3 Энергетика химических процессов, Химическое равновесие	2	Пр. р. 2. Основные понятия и законы химии.	2			3	КР	5
5	3 Энергетика химических процессов, Химическое равновесие	2			Лаб. р. 3. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.	2	3	ЗЛР	5

6	4 Равновесие в гетерогенных системах. Химическая кинетика	2	Пр. р. 3 Строение атома. Электронные формулы элементов. АВЗ.	2		3	КР	5	
7	4 Равновесие в гетерогенных системах . Химическая кинетика .	2			Лаб. р. 4. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Химическое равновесие.	2	ЗЛР	5	
8	5 Растворы.	2	Пр. р. 4. Периодическая система элементов. Химическая связь.	2		3	ПКУ	30	
Модуль 2									
9	5 Растворы.	2			Лаб. р. 5. Реакции ионного обмена.	2	ЗЛР	5	
10	6 Электрохимические процессы	2	Пр. р. 5. Энергетика химических процессов.	2		4	КР	5	
11	6 Электрохимические процессы	2			Лаб. р. 6. Окислительно-восстановительные реакции.	2	ЗЛР	5	
12	7 Коррозия и защита металлов и сплавов.	2	Пр. р. 6. Концентрации растворов. Свойства растворов неэлектролитов.	2		4	КР	2,5	
13	7 Коррозия и защита металлов и сплавов.	2			Лаб. р. 7. Гальванические элементы.	2	ЗЛР	5	
14	8Химия металлов.	2	Пр. р. 7. Гидролиз солей.	2		4	КР		
15	9 Химия неметаллических элементов. Неорганическая химия р-элементов IV группы. Химия полупроводников.	2			Лаб. р. 8. Коррозия. Защита металлов от коррозии.	2	ЗЛР	5	
16	10.Электрохимические процессы в энергетике, машиностроении и приборостроении.	2	Пр. р. 8. Электрохимические процессы	2		4		2,5	
17	11 Химия и охрана окружающей среды.	2				2	ПКУ	30	
18-20						30	ТА* (экзамен)	40	
Итого		34		16		16	84	100	

Принятые обозначения:

КР – контрольная работа;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТА – текущая аттестации.

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей:

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Баллы	100-94	93-87	86-80	79-72	71-65	64-58	57-51	50-41	40-17	16-1	0

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятий	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1	Традиционные	Темы № 1, 2, 5, 10	ЛР № 1, 2, 4, 6, 8	ПР № 3, 5, 6, 7.	30
2	Мультимедиа	Темы № 3, 4, 6, 7, 8, 9			20
3	Проблемно-ориентированные	Темы № 11	ЛР № 3, 5, 7	ПР № 8	10
4	Дискуссии, беседы			ПР № 1, 2, 4	6
	ИТОГО	34	16	16	66

4.2 Оценочные средства

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	2
2	Экзаменационные билеты	1
3	Тестовые задания для проведения защиты лабораторных работ	10
4	Контрольные задания для проведения рейтинг-контроля	5

4.3 Перечень используемых средств диагностики

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

- письменная;
- устно-письменная.

Для оценки уровня знаний обучающихся используются следующие средства диагностики:

- устный и письменный опрос во время практических занятий;
- проведение контрольных работ (тестовых заданий) по отдельным темам;
- защита лабораторных работ;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление обучающегося по подготовленному реферату, в том числе на конференции;
- сдача экзамена.

4.4 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;

- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- подготовка к экзамену;
- подготовка устных выступлений по заданной тематике;
- решение индивидуальных задач во время проведения практических занятий под контролем преподавателя;
- выступление обучающегося по подготовленному реферату, в том числе на конференции.
- подготовка презентации по заданной теме.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы приведен в приложении и хранится на кафедре.

4.5 Основная литература

№ пп	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Химия: учебник для академического бакалавриата. Ю.А. Лебедев, Г.Н. Фадеев, А.М. Голубев, В.Н. Шаповал, 2-е изд. Москва: издательство Юрайт. – 2019. 435 с.	УМО ВО	25

4.6 Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Общая химия. Теория и задачи: учеб. пособие / под ред. Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. - 5-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2021. - 492с.	Допущено Мин-вом общего и профессионального образования РФ кач-ве УП для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям	20

4.7 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

4.7.1 Методические рекомендации

1. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Защита от коррозии: методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине Химия для студентов всех специальностей / составитель Лисовая И.А.-Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2019.- 24 с, 60 экз.

2. Качественный и количественный химический анализ: методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине Химия для студентов всех

специальностей / составитель Лужанская И.М.-Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2019.- 24 с, 60 экз.

3. Классификация неорганических соединений. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и всех направлений подготовки очной и заочной форм обучения / составитель Лисовая И.А. – Могилев- Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – 16 с, 66 экз.

4. Гидролиз солей. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и всех направлений подготовки очной и заочной форм обучения / составитель Лужанская И.М. – Могилев- Белорус.-Рос. ун-т, 2020. – 16 с, 66 экз.

5. Строение атома и химическая связь. Методические рекомендации к практическим занятиям по химии для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения / составитель Лисовая И.А. – Могилев- Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 16 с, 86 экз.

6. Химическая кинетика и химическое равновесие. Методические рекомендации к практическим занятиям по химии для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения/ составитель Лисовая И.А. – Могилев-Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 16 с, 66 экз

7. Основные понятия и законы химии. Методические рекомендации к практическим занятиям по химии для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения/ составитель Лужанская И.М.-Могилев.- Белорус.-Рос. ун-т, 2021. – 16 с, 86 экз

4.7.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Тема 3 - Энергетика химических процессов, Химическое равновесие

Тема 4 - Равновесие в гетерогенных системах . Химическая кинетика

Тема 6- Электрохимические процессы

Тема 7 - Коррозия и защита металлов и сплавов

Тема 8 - Химия металлов

Тема 9 - Химия неметаллических элементов. Неорганическая химия р-элементов IV группы. Химия полупроводников.

4.8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте химических лабораторий, рег. номер ПУЛ - 4.403- 334/1-21; ПУЛ – 4.403 -340/1-21.

5 ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В рамках образовательного процесса у обучающихся формируются:

–стремление к формированию нравственных ценностных ориентаций и использование в своей деятельности;

–национальное самосознание, чувство патриотизма;

–социально активное и ответственное поведение, осознание и руководство в своей деятельности конституционным правам и обязанностям;

–проявление толерантности, готовности и способности к взаимопониманию, диалогу и сотрудничеству, руководство принятыми в обществе нравственными нормами и общечеловеческими ценностями;

–эстетическое отношение к миру, ко всем сферам жизнедеятельности общества;

– потребность в самореализации и самосовершенствовании, проявление эмоциональной зрелости;

– готовность к профессиональному самоопределению на основе знаний и учета своих возможностей, способностей и интересов;

– руководство правилами охраны окружающей среды и рационального природопользования, следование принципам здорового образа жизни, физического самосовершенствования;

– неприятие вредных привычек и способность противодействовать асоциальным явлениям.

Для формирования у обучающихся личностных качеств применяются следующие методы:

– личный пример преподавателя;


– использование в качестве примеров выдающихся белорусских ученых и их вклада в мировую науку;

– применение инновационных методов обучения: дискуссия, конференция, перевернутый класс и т.д.;

– организация групповой проектной и научно-исследовательской деятельности;

– реализация на занятиях условий, необходимых для формирования целей воспитательного процесса.

6 ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебных дисциплин, (циклов дисциплин), с которыми требуется согласование/ специальности	Название кафедры, обеспечивающей дисциплину / выпускающей кафедры	Предложения об изменениях в содержании программы	Подпись заведующего кафедрой	Решение, принятое кафедрой, разработавшей программу (с указанием даты и номера протокола)
1-36 11 01	Транспортные и технологические машины	Нет.	 (И.В.Лесковец)	Протокол №12 От.21.04.2022 г