

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско - Российского
университета


Ю.В. Машин

«13» 06 2023 г.

Регистрационный № УД-270305/Б.1.0.12/р

ХИМИЯ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 27.03.05 – Инноватика

Направленность (профиль) Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1
Лекции, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Экзамен, семестр	1
Контактная работа по учебным занятиям, часы	32
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра-разработчик программы: «Технологии металлов»

Составитель: канд. биол. наук, доц. Лисовая И.А.

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.05 – Инноватика № 870 от 31.07.2020, учебным планом рег. № 270305-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технологии металлов» протокол № 12 «29» мая 2023 г.

Зав. кафедрой «Технологии металлов»

 Д.И. Якубович

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

«21» июня 2023 г., протокол № 6.


Зам. председателя
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

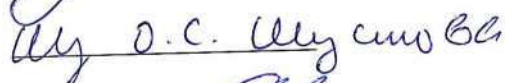
Рецензент:
В.П. Груша, заведующий лабораторией ГНУ «ИТМ НАН Беларуси», к. т. н., доцент.

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Экономика и управление»

 Т.В. Романькова

Ведущий библиотекарь

 О.С. Муслиова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование специалистов, умеющих обоснованно и результативно применять существующие и осваивать новые о веществе как одном из видов движущейся материи, о механизме превращения химических соединений, о значении химии в промышленности и сельском хозяйстве

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **знать**

- правила безопасной работы в химических лабораториях;
- основные понятия и законы химии;
- состав, номенклатуру, получение и свойства представителей важнейших классов неорганических соединений: оксидов, оснований, кислот и солей;
- периодический закон, его использование в предсказании свойств элементов и соединений, структуру периодической системы химических элементов, закономерности формирования электронной оболочки атома;
- типы химической связи, механизм ее образования и основные характеристики, виды химической связи в различных типах соединений;
- основные закономерности протекания химических реакций;
- методы математического описания кинетики химических реакций;
- основные понятия химии растворов;
- особые свойства и закономерности поведения дисперсных систем;
- теорию электролитической диссоциации, методы описания химических равновесий в растворах электролитов;
- сущность окислительно-восстановительных реакций и основные понятия, связанные с ОВР;
- основные процессы, протекающие в электрохимических системах, явление коррозии металлов и методы борьбы с ней, процесс и законы электролиза;
- общие свойства металлов;

уметь:

- формулировать и применять основные законы, принципы и понятия химии в соответствии с программой;
- решать расчетные и качественные задачи;
- определять термодинамические характеристики химических реакций
- определять изменение концентраций при протекании химических реакций и равновесные концентрации веществ;
- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений;
- писать уравнения химических реакций (молекулярные, ионно-молекулярные, электронные);
- проводить очистку веществ в лабораторных условиях;
- определять основные физические характеристики органических веществ;
- пользоваться таблицами и графиками, специальной химической посудой, лабораторными приборами и оборудованием;

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 структуре подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули) (обязательная часть Блока 1).

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

- Материаловедение;
- Безопасность жизнедеятельности.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лекционных и лабораторных занятиях будут применены при прохождении технологической (производственно-технологической) практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение учебной дисциплины должно обеспечить формирование следующих компетенций

Коды формируемых компетенций	Наименование формируемых компетенций
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук.
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номера тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Основные понятия и законы химии	Основные понятия и законы химии. Материя. Химический элемент, атом, молекула. Атомная масса, молекулярная масса. Моль - мера количества вещества, молярная масса. Закон и следствие из закона Авогадро. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон объемных отношений Эквивалент, молярная масса эквивалентов простых и сложных веществ. Закон эквивалентов	ОПК-1
2	Строение атома и периодическая система	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. Периодический закон Д. И. Менделеева.	ОПК-1
3	Основы химической термодинамики	Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия, термохимические законы. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Термохимические расчеты.	ОПК-1

		Энтропия и ее изменение при химических реакциях и фазовых переходах Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций, условия химического равновесия.	
4	Скорость химической реакции Химическое равновесие	Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Константа скорости реакции, энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ. Химическое равновесие. Константа равновесия и её связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье.	ОПК-2
5	Растворы	Типы растворов. Способы выражения состава растворов. Концентрации. Примеры решения задач на перерасчет концентраций, на приготовление растворов из сухой соли и воды, на разбавление растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Свойства растворов неэлектролитов. Водные растворы электролитов.	ОПК-2
6	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Окислительно-восстановительные свойства элементарных веществ и химических соединений. Правила расстановки коэффициентов в ОВР методом электронного баланса.	ОПК-1
7	Гальванические элементы	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.	ОПК-2
8	Коррозия металлов	Электрохимическая коррозия (гальвано- и электрокоррозия). Гальванокоррозия в различных средах. Атмосферная коррозия технического железа. Методы защиты от коррозии: легирование, защитные покрытия, электрохимическая защита. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.	ОПК-1

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	1 Основные понятия и законы химии	2			2		
2			Л. р. №1. Получение и химические свойства оксидов, оснований, кислот, солей	2	3	ЗИЗ	5
3	2 Строение атома и периодическая система	2			2	КР	5
4			Л. р. №2 Определение молярной массы эквивалента вещества	2	3	ЗИЗ	5

5	3 Основы химической термодинамики	2		2	КР	5	
6			Л.р № 3 Комплексные соединения	2	3	ЗИЗ	5
7	4 Скорость химической реакции. Химическое равновесие	2		2	КР	5	
8			Л.р. № 4 Энергетика химических процессов	2	3	ПКУ	30
Модуль 2							
9	5 Растворы.	2		2			
10			Л.р. № 5 Зависимость скорости реакции от концентрации веществ. Химическое равновесие	2	3	ЗИЗ	5
11	6 Окислительно-восстановительные реакции	2		2	КР	5	
12			Л.р. № 6 Окислительно-восстановительные реакции	2	3	ЗИЗ	5
13	7 Гальванические элементы	2		2	КР	5	
14			Л.р. № 7 Гальванические элементы	2	3	ЗИЗ	5
15	8 Коррозия металлов	2		2	КР	5	
16			Л.р. № 8 Коррозия металлов.	2	3		
17						ПКУ	30
18 - 21					36	ПА (экзамен)	40
	Итого	16		16	76		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

КР – контрольная работа;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

№		Вид аудиторных занятий	Всего часов
---	--	------------------------	-------------

п/п	Форма проведения занятий	Лекции	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Тема № 1, 3, 5, 7	ЛР № 1-6	20
2	Мультимедиа	Тема № 2, 4		4
3	Проблемно-ориентированные	Тема № 6, 8	ЛР № 7, 8	8
	ИТОГО	16	16	32

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ

Оценочные средства контроля знаний студентов входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины и хранятся на кафедре. Оценочные средства по дисциплине химия включают:

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	2
2	Экзаменационные билеты	1
3	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ	6
4	Индивидуальные задания для проведения контрольных работ	6

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенций	Содержательное описание уровня	Результат обучения
1	2	3	4
	ОПК-1 - Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук.		
	ИОПК-1.2. Анализирует задачи профессиональной деятельности, используя знания в области естественных наук		
1	Пороговый уровень	Изучает материал по конспектам лекций, методическим разработкам, по печатным и электронным источникам.	Знание основных понятий и законов химии. Понимание закономерности изменения химических свойств соединений и закономерности течения химических реакций.
2	Продвинутый уровень	Применяет знание закономерностей течения химических процессов при решении теоретических и экспериментальных задач	Владение навыками составления уравнений химических реакций, оценки их термодинамических и кинетических параметров. Умение решать типовые задачи, грамотно проводить лабораторные опыты.
3	Высокий уровень	Умеет анализировать и обобщать полученную информацию, делать выводы; способен прогнозировать результаты своей деятельности	Может охарактеризовать химический процесс с использованием информации об энергетике, кинетике химических реакций с учётом характера среды концентрации и химической

			активности реагирующих веществ.
ОПК-2 - Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно- научных дисциплин (модулей).			
ИОПК-2.2. Формулирует задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов естественно-научных дисциплин			
1	Пороговый уровень	Изучает материал по конспектам лекций, методическим разработкам, по печатным и электронным источникам.	Знание основных понятий и законов химии. Понимание закономерности изменения химических свойств соединений и закономерности течения химических реакций.
2	Продвинутый уровень	Применяет знание закономерностей течения химических процессов при решении теоретических и экспериментальных задач	Владение навыками составления уравнений химических реакций, оценки их термодинамических и кинетических параметров. Умение решать типовые задачи, грамотно проводить лабораторные опыты.
3	Высокий уровень	Умеет анализировать и обобщать полученную информацию, делать выводы; способен прогнозировать результаты своей деятельности	Может охарактеризовать химический процесс с использованием информации об энергетике, кинетике химических реакций с учётом характера среды концентрации и химической активности реагирующих веществ.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результат обучения	Оценочные средства
ОПК-1 - Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	
Знание основных понятий и законов химии. Понимание закономерности изменения химических свойств соединений и закономерности течения химических реакций.	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ. Контрольные работы.
Владение навыками составления уравнений химических реакций, оценки их термодинамических и кинетических параметров. Умение решать типовые задачи, грамотно проводить лабораторные опыты.	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ. Контрольные работы.
Может охарактеризовать химический процесс с использованием информации об энергетике, кинетике химических реакций с учётом характера среды концентрации и химической активности реагирующих веществ.	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ. Контрольные работы.
ОПК 2 - Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).	
Знание основных понятий и законов химии. Понимание закономерности изменения химических свойств соединений и закономерности течения химических реакций.	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ. Контрольные работы.
Владение навыками составления уравнений химических реакций, оценки их термодинамических и кинетических параметров. Умение решать типовые задачи, грамотно проводить лабораторные опыты.	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ. Контрольные работы.

<p>Может охарактеризовать химический процесс с использованием информации об энергетике, кинетике химических реакций с учётом характера среды концентрации и химической активности реагирующих веществ.</p>	<p>Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ. Контрольные работы.</p>
--	---

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа оценивается по результатам защиты индивидуального задания. Студент получает 5 баллов (максимальное количество баллов) в том случае, если:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал для опыта необходимые реактивы, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления, уравнения химических и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей (при необходимости);
- д) правильно ответил на теоретические вопросы.

5.4 Критерии оценки экзамена

Экзаменационное задание включает в себя расчётную задачу и два вопроса, для ответа на которые необходимо написать химические уравнения или представить схему процесса. Расчётная задача оценивается в 20 баллов. Вопросы – по 10 баллов. Итоговая оценка за экзамен определяется как сумма баллов, полученных на экзамене, и баллов промежуточной аттестации.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.

При изучении дисциплины выполняются 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;
- подготовка к экзамену;
- участие в научных студенческих конференциях.

Контроль самостоятельной работы студентов

Контроль самостоятельной работы студентов является мотивирующим фактором образовательной деятельности студентов.

Критериями оценки самостоятельной работы студентов являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания для выполнения практических заданий и лабораторных работ;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми к ним требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ пп	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	1. Росин, И. В. Химия : учебник и задачник для приклад. бакалавриата / И. В. Росин, Л. Д. Томина, С. Н. Соловьев. — М. : Юрайт, 2019. — 420с.	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. вузов, обучающ. по нехим. направл. и спец.	25
2	Химия : учебник для академ. бакалавриата / Ю. А. Лебедев [и др.] ; под общ. ред. Г. Н. Фадеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Юрайт, 2019. — 431с.	Рек. УМО ВО в качестве учебника для студ. вузов, обучающ. по естественнонауч. направл.	25

7.2 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.	—	20
2	Химия элементов и соединений : учебное пособие / В.И. Ермолаева [и др.]. — СПб ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. — 208с.	—	5

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

1. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>.
2. Химический каталог: химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>.
3. Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>.
4. XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>.
5. Химический сервер <http://www.Himhelp.ru>.
6. Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов <http://www.hemi.nsu.ru>.
7. WebElements: онлайн-справочник химических элементов <http://webelements.narod.ru/>
8. Основы химии. Интернет-учебник.. <http://www.chemistry.ru/>
9. Виртуальная лаборатория virtulab.net-
10. бесплатные полнотекстовые журналы по химии. <http://abc-chemistry.org/>-

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Лисовая И.А. Концентрации растворов. Свойства растворов неэлектролитов. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. – Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2019. – 16 с, 50 экз.
2. Лисовая И.А. Гальванические элементы. Коррозия металлов. Методические указания к практическим занятиям и для самостоятельной работы студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения. – Могилев: Беларусско-Российский университет, 2019. – 16 с, 56 экз.
3. Лужанская И.М. Гидролиз солей. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и всех направлений подготовки очной и заочной форм обучения. – Могилев: Беларусско-Российский университет, 2020. – 16 с, 66 экз.
4. Лисовая И.А. Строение атома и химическая связь. Методические рекомендации к практическим занятиям по химии для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2021. – 16 с, 86 экз.
5. Лисовая И.А. Химическая кинетика и химическое равновесие. Методические рекомендации к практическим занятиям по химии для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилёв: Беларусско-Российский университет, 2021. – 16 с, 66 экз
6. Лужанская И.М. Основные понятия и законы химии. Методические рекомендации к практическим занятиям по химии для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилёв: Беларусско-Российский университет, 2021. – 16 с, 86 экз
7. Лисовая И.А. Энергетика химических процессов. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. – Могилев: «Белорусско-Российский университет», 2023. – 16 с, 20 экз.
8. Лисовая И.А. Окислительно-восстановительные реакции. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов, обучающихся по белорусским и российским программам дневной и заочной форм обучения. – Могилев: «Белорусско-Российский университет», 2023. – 16 с, 86 экз.

7.4.2 Информационные технологии

Тема 2 – Строение атома и периодическая система.

Тема 4 – Скорость химической реакции. Химическое равновесие.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально - техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте химических лабораторий, рег. номер ПУЛ - 4.403- 601/7-22; ПУЛ -4,403 -603/7-22.