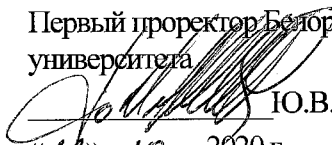


Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско - Российского
университета

 Ю.В. Машин

«23» 10 2020 г.

Регистрационный № УД-150303/5.1.Б.8/р.

ХИМИЯ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.03 – Прикладная механика

Профиль подготовки Компьютерный инжиниринг и реновация деталей машин

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Экзамен, семестр	1
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	78
Всего часов / зачетных единиц	144/4


Кафедра – разработчик программы: кафедра «Технологии металлов»

Составитель: канд.хим. наук, доц. Лужанская И.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика № 220 от 12.03.2015 г. , учебным планом рег. № 150303-1 от 30.06.2020 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технологии металлов»
протокол № 3 «8» октября» 2020 г.,


Зав. кафедрой «Технологии металлов»

 Д.И. Якубович

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

протокол № 2 21.10.2020г.

Зам. председателя
Научно-методического совета

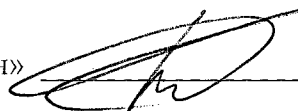
 С.А. Сухоцкий

Рецензент

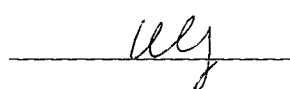
В. А. Огородников заведующий кафедрой «Химия» Могилёвского государственного университета продовольствия, канд. хим. наук, доцент.

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Основы проектирования машин»

 А.П. Прудников

Ведущий библиотекарь

 О.С. Шестова

Начальник учебно-методического
отдела

 В.А. Кемова

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;
- строения и свойства комплексных 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;
- свойства важнейших классов органических соединений, особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений.

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) (образовательная часть блока 1).

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

- Безопасность жизнедеятельности;
- Материаловедение;

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение учебной дисциплины должно обеспечить формирование следующих компетенций

Коды формируемых компетенций	Наименование формируемых компетенций
ОПК-2	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

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

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
1	Строение атома	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.	ОПК-2
2	Периодическая система химических элементов	Периодический закон Д. И. Менделеева. Химические аналоги. Причина периодичности свойств. Изменение свойств химических элементов: радиус атома, энергия ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства, кислотно-основные свойства соединений	ОПК-2
3	Типы химической связи	Химическая связь и валентность элементов. АВЗ. Природа химической связи и причина ее образования. Метод валентных связей. Основные типы и характеристики химического взаимодействия. Ковалентная и ионная связь. Гибридизация молекул. Высшая и низшая степени окисления, связь с периодической системой Д. И. Менделеева	ОПК-2
4	Комплексные соединения	Комплексные соединения. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексообразователей. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости	ОПК-2

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
5	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. 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	ОПК-2
6	Скорость химической реакции	Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Константа скорости реакции, энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ	ОПК-2
7	Химическое равновесие	Химическое равновесие. Константа равновесия и её связь с термодинамическими функциями. Влияние параметров химической реакции на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	ОПК-2
8	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена.	Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ступенчатая диссоциация. Диссоциация соединений различных классов. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена до конца. Примеры составления ионно-молекулярных уравнений.	ОПК-2
9	Гидролиз солей	Электролитическая диссоциация воды, водородный показатель среды. Индикаторы. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону. Гидролиз по аниону. Гидролиз многозарядных ионов. Необратимый гидролиз.	ОПК-2
10	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Окислительно-восстановительные свойства элементарных веществ и химических соединений. Правила расстановки коэффициентов в ОВР методом электронного баланса.	ОПК-2
11	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
12	Электрохимическая коррозия	Электрохимическая коррозия (. Атмосферная коррозия технического железа. Методы защиты от коррозии: легирование, защитные покрытия, электрохимическая защита. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.	ОПК-2
13	Электролиз. Процессы электролиза	Электролизёр. Электрохимические процессы на катоде. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Последовательность электродных процессов	ОПК-2
14	Электролиз. Законы Фарадея	Законы Фарадея. Выход вещества по току. Промышленное применение электролиза	ОПК-2
15	Химия металлов	Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Интерметаллические соединения и твёрдые растворы. Основные способы получения металлов.	ОПК-2

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
16	Физико-химические и физические методы анализа	Общая характеристика физико-химических и физических методов анализа, их классификация. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа	ОПК-2
17	Оптические и электрохимические методы анализа	Спектральные методы анализа. Классификация, теоретические основы. Электрохимические методы анализа теоретические основы	ОПК-2

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1 Строение атома	2			Лабораторная работа №1. Оксиды: получение и химические свойства	2	2		
2	2 Периодическая система химических элементов	2	ПР №1. Классификация и номенклатура неорганических соединений	2			2	КР	5
3	3 Типы химической связи	2			Лабораторная работа № 2. Получение и химические свойства оснований, кислот, солей	2	2	ЗИЗ	5
4	4 Комплексные соединения	2	ПР №2. Основные понятия и законы химии	2			2	КР	5
5	5 Основы химической термодинамики	2			Лабораторная работа №3. Комплексные соединения	2	2	ЗИЗ	5
6	6 Скорость химической реакции	2	ПР №3. Строение атома. Электронные формулы элементов	2			2	КР	5
7	7 Химическое равновесие	2			Лабораторная работа №4. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена	2	2	ЗИЗ	5

8	8 Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена	2	ПР №4 Периодическая система элементов. Химическая связь	2			2	ПКУ	30
Модуль 2									
9	9 Гидролиз солей	2			Лабораторная работа № 5 Водородный показатель среды. pH растворов. Гидролиз солей	2	2	ЗИЗ	5
10	10 Окислительно-восстановительные реакции	2	Энергетика химических процессов	2			2		
11	11 Гальванические элементы	2			Лабораторная работа № 6. Окислительно-восстановительные реакции	2	4	ЗИЗ	5
12	12 Электрохимическая коррозия	2	ПР №6 Концентрация растворов. Растворы неэлектролитов.	2			4		
13	13 Электролиз. Процессы электролиза	2			Лабораторная работа № 7. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы	2	2	ЗИЗ	5
14	14 Количественная оценка электролиза. Законы Фарадея	2	ПР №7 Гальванические элементы	2			2	КР	5
15	15 Химия металлов	2			Лабораторная работа № 8 Коррозия металлов.	2	2	ЗИЗ	5
16	16 Физико-химические и физические методы анализа	2	ПР №8. Электролиз	2			4	КР	5
17	17 Оптические и электрохимические методы анализа	2					4	ПКУ	30
18-21							36	ПА (экзамен)	40
Итого		34		16		16	78		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

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.

№ п/п	Форма проведения занятий	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1	Традиционные	2, 3, 6, 7, 12, 14, 17	ЛР 1-8	1-8	46
2	Мультимедиа	1, 4, 8, 11, 13, 15, 16			14
3	Проблемно-ориентированные	5, 9, 10			6
	ИТОГО	34	16	16	66

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	Наличие (+ / -)	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	+	2
2	Экзаменационные билеты	+	1
3	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ	+	7
4	Задания для проведения контрольных работ	+	7

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-2 Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики			
1	Пороговый уровень	Изучает материал по конспектам лекций, методическим разработкам, по печатным и электронным источникам.	Знание основные понятия и законы химии. Понимание закономерности изменения химических свойств соединений и закономерности течения химических реакций.
№ п/п	Уровни сформированности	Содержательное описание уровня	Результат обучения

компетенций			
1	2	3	4
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-2 Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
Знание основных законов и понятий химии	Контрольная работа
Умение самостоятельно работать в учебная литература, конспектами лекций, методическими указаниями, дополнительной литературой.	Контрольная работа, лабораторная работа, подготовка докладов
Навыки решения типовые задачи, составлять уравнения реакций	Контрольная работа

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа включает в себя выполнение эксперимента, оформление отчёта и ответы на теоретические вопросы по теме данной работы.

Выполнение эксперимента оценивается в один балл. Оформление отчёта в соответствии с требованиями, указанными в инструкции к лабораторной работе, оценивается в два балла. Ответы на теоретические вопросы оцениваются в два балла.

5.3 Критерии оценки контрольных работ

Контрольная работа включает в себя расчётную задачу и два теоретических вопроса., Правильно решённая задача оценивается в три балла. Правильные ответы на вопросы оцениваются в один балл.

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, практическим занятиям;
- 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

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЛИТЕРАТУРЕ:

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.	23
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.	22

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Глинка, Н. Л. Общая химия : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 17-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2010. - 886с	Допущено Мин-вом общего и профессионального образования РФ кач-ве УП для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям	20

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/-](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. Лужанская И.М.. Строение атома и химическая связь Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения.. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016. – 16 с, 86 экз.
2. Лисовая И.А.. Реакции ионного обмена. Методические рекомендации к практическим занятиям для всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев: Белорусско-Российский университет, 2018. – 16 с, 70 экз.
3. Лужанская И.М. Основные понятия и законы химии. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной формы обучения. Могилёв: Белорусско-Российский университет, 2016. – 16 с, 86 экз.
4. Лисовая И.А. Химическая кинетика и химическое равновесие. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной формы обучения. Могилев: Белорусско-Российский университет, 2016. – 16 с, 86 экз.
5. Лужанская И.М. Химия. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности 15.03.03 «Прикладная механика». Могилев: Белорусско-Российский университет, (электронный вариант).

7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Тема 1 -Строение атома

Тема 4-. Комплексные соединения

Тема 8 –Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена

Тема 11 –Гальванические элементы

Тема 13–. Электролиз. Процессы электролиза

Тема 15 - Химия металлов

Тема 16—Физико-химические и физические методы анализа

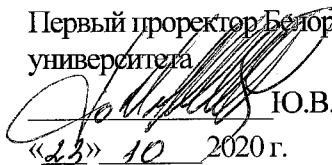
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально - техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте химических лабораторий, рег. номер ПУЛ - 4.403- 601/7-19; ПУЛ -4,403 -603/7-19.

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско - Российского
университета

 Ю.В. Машин

«23» 10 2020 г.

Регистрационный № УД-150303/5.1.Б.8/р.

ХИМИЯ
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.03 – Прикладная механика

Профиль подготовки Компьютерный инжиниринг и реновация деталей машин

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	16
Лабораторные занятия, часы	16
Экзамен, семестр	1
Контактная работа по учебным занятиям, часы	66
Самостоятельная работа, часы	78
Всего часов / зачетных единиц	144/4


Кафедра – разработчик программы: кафедра «Технологии металлов»

Составитель: канд.хим. наук, доц. Лужанская И.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика № 220 от 12.03.2015 г., учебным планом рег. № 150303-1 от 30.06.2020 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технологии металлов» протокол № 3 «8» октября» 2020 г.,


Зав. кафедрой «Технологии металлов»

 Д.И. Якубович

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

протокол № 2 21.10.2020г.

Зам. председателя
Научно-методического совета

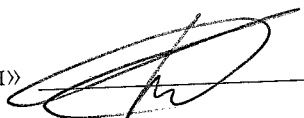
 С.А. Сухоцкий

Рецензент

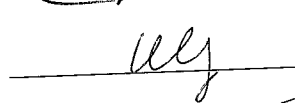
В. А. Огородников заведующий кафедрой «Химия» Могилёвского государственного университета продовольствия, канд. хим. наук, доцент.

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Основы проектирования машин»

 А.П. Прудников

Ведущий библиотекарь

 О.С. Шустова

Начальник учебно-методического
отдела

 В.А. Кемова

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;
- строения и свойства комплексных 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;
- свойства важнейших классов органических соединений, особенности строения и свойства распространенных классов высокомолекулярных соединений.

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) (образовательная часть блока 1).

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

- Безопасность жизнедеятельности;
- Материаловедение;

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение учебной дисциплины должно обеспечить формирование следующих компетенций

Коды формируемых компетенций	Наименование формируемых компетенций
ОПК-2	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

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

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
1	Строение атома	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.	ОПК-2
2	Периодическая система химических элементов	Периодический закон Д. И. Менделеева. Химические аналоги. Причина периодичности свойств. Изменение свойств химических элементов: радиус атома, энергия ионизации и сродства к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства, кислотно-основные свойства соединений	ОПК-2
3	Типы химической связи	Химическая связь и валентность элементов. АВЗ. Природа химической связи и причина ее образования. Метод валентных связей. Основные типы и характеристики химического взаимодействия. Ковалентная и ионная связь. Гибридизация молекул. Высшая и низшая степени окисления, связь с периодической системой Д. И. Менделеева	ОПК-2
4	Комплексные соединения	Комплексные соединения. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексообразователей. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости	ОПК-2

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
5	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. 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	ОПК-2
6	Скорость химической реакции	Скорость химических реакций. Гомогенные и гетерогенные системы. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Константа скорости реакции, энергия активации. Гомогенный и гетерогенный катализ	ОПК-2
7	Химическое равновесие	Химическое равновесие. Константа равновесия и её связь с термодинамическими функциями. Влияние параметров химической реакции на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.	ОПК-2
8	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена.	Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ступенчатая диссоциация. Диссоциация соединений различных классов. Смещение равновесия в растворах слабых электролитов. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена до конца. Примеры составления ионно-молекулярных уравнений.	ОПК-2
9	Гидролиз солей	Электролитическая диссоциация воды, водородный показатель среды. Индикаторы. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону. Гидролиз по аниону. Гидролиз многозарядных ионов. Необратимый гидролиз.	ОПК-2
10	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Окислительно-восстановительные свойства элементарных веществ и химических соединений. Правила расстановки коэффициентов в ОВР методом электронного баланса.	ОПК-2
11	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
12	Электрохимическая коррозия	Электрохимическая коррозия (. Атмосферная коррозия технического железа. Методы защиты от коррозии: легирование, защитные покрытия, электрохимическая защита. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.	ОПК-2
13	Электролиз. Процессы электролиза	Электролизёр. Электрохимические процессы на катоде. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Последовательность электродных процессов	ОПК-2
14	Электролиз. Законы Фарадея	Законы Фарадея. Выход вещества по току. Промышленное применение электролиза	ОПК-2
15	Химия металлов	Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева. Интерметаллические соединения и твёрдые растворы. Основные способы получения металлов.	ОПК-2

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
16	Физико-химические и физические методы анализа	Общая характеристика физико-химических и физических методов анализа, их классификация. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа	ОПК-2
17	Оптические и электрохимические методы анализа	Спектральные методы анализа. Классификация, теоретические основы. Электрохимические методы анализа теоретические основы	ОПК-2

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная работа часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	1 Строение атома	2			Лабораторная работа №1. Оксиды: получение и химические свойства	2	2		
2	2 Периодическая система химических элементов	2	ПР №1. Классификация и номенклатура неорганических соединений	2			2	КР	5
3	3 Типы химической связи	2			Лабораторная работа №2 Получение и химические свойства оснований, кислот, солей	2	2	ЗИЗ	5
4	4 Комплексные соединения	2	ПР №2. Основные понятия и законы химии	2			2	КР	5
5	5 Основы химической термодинамики	2			Лабораторная работа №3. Комплексные соединения	2	2	ЗИЗ	5
6	6 Скорость химической реакции	2	ПР №3 Строение атома. Электронные формулы элементов	2			2	КР	5
7	7 Химическое равновесие	2			Лабораторная работа №4 Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена	2	2	ЗИЗ	5

8	8 Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена	2	ПР №4 Периодическая система элементов. Химическая связь	2			2	ПКУ	30
Модуль 2									
9	9 Гидролиз солей	2			Лабораторная работа № 5 Водородный показатель среды. pH растворов. Гидролиз солей	2	2	ЗИЗ	5
10	10 Окислительно-восстановительные реакции	2	Энергетика химических процессов	2			2		
11	11 Гальванические элементы	2			Лабораторная работа № 6. Окислительно-восстановительные реакции	2	4	ЗИЗ	5
12	12 Электрохимическая коррозия	2	ПР №6 Концентрация растворов. Растворы неэлектролитов.	2			4		
13	13 Электролиз. Процессы электролиза	2			Лабораторная работа № 7. Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы	2	2	ЗИЗ	5
14	14 Количественная оценка электролиза. Законы Фарадея	2	ПР №7 Гальванические элементы	2			2	КР	5
15	15 Химия металлов	2			Лабораторная работа № 8 Коррозия металлов.	2	2	ЗИЗ	5
16	16 Физико-химические и физические методы анализа	2	ПР №8. Электролиз	2			4	КР	5
17	17 Оптические и электрохимические методы анализа	2					4	ПКУ	30
18-21							36	ПА (экзамен)	40
Итого		34		16		16	78		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

КР – контрольная работа;

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

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.

№ п/п	Форма проведения занятий	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	
1	Традиционные	2, 3, 6, 7, 12, 14, 17	ЛР 1-8	1-8	46
2	Мультимедиа	1, 4, 8, 11, 13, 15, 16			14
3	Проблемно-ориентированные	5, 9, 10			6
	ИТОГО	34	16	16	66

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	Наличие (+ / -)	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	+	2
2	Экзаменационные билеты	+	1
3	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ	+	7
4	Задания для проведения контрольных работ	+	7

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-2 Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики			
1	Пороговый уровень	Изучает материал по конспектам лекций, методическим разработкам, по печатным и электронным источникам.	Знание основные понятия и законы химии. Понимание закономерности изменения химических свойств соединений и закономерности течения химических реакций.
№ п/п	Уровни сформированности	Содержательное описание уровня	Результат обучения

компетенций			
1	2	3	4
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-2 Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
Знание основных законов и понятий химии	Контрольная работа
Умение самостоятельно работать в учебная литература, конспектами лекций, методическими указаниями, дополнительной литературой.	Контрольная работа, лабораторная работа, подготовка докладов
Навыки решения типовые задачи, составлять уравнения реакций	Контрольная работа

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа включает в себя выполнение эксперимента, оформление отчёта и ответы на теоретические вопросы по теме данной работы.

Выполнение эксперимента оценивается в один балл. Оформление отчёта в соответствии с требованиями, указанными в инструкции к лабораторной работе, оценивается в два балла. Ответы на теоретические вопросы оцениваются в два балла.

5.3 Критерии оценки контрольных работ

Контрольная работа включает в себя расчётную задачу и два теоретических вопроса., Правильно решённая задача оценивается в три балла. Правильные ответы на вопросы оцениваются в один балл.

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, практическим занятиям;
- 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

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЛИТЕРАТУРЕ:

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.	23
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.	22

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1	Глинка, Н. Л. Общая химия : учебник для вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 17-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2010. - 886с	Допущено Мин-вом общего и профессионального образования РФ кач-ве УП для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям	20

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. Лужанская И.М.. Строение атома и химическая связь Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной форм обучения.. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2016. – 16 с, 86 экз.
2. Лисовая И.А.. Реакции ионного обмена. Методические рекомендации к практическим занятиям для всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам. Могилев: Белорусско-Российский университет, 2018. – 16 с, 70 экз.
3. Лужанская И.М. Основные понятия и законы химии. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной формы обучения. Могилёв: Белорусско-Российский университет, 2016. – 16 с, 86 экз.
4. Лисовая И.А. Химическая кинетика и химическое равновесие. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей, обучающихся по белорусским и российским образовательным программам, дневной и заочной формы обучения. Могилев: Белорусско-Российский университет, 2016. – 16 с, 86 экз.
5. Лужанская И.М. Химия. Методические рекомендации к лабораторным работам для студентов специальности 15.03.03 «Прикладная механика». Могилев: Белорусско-Российский университет, (электронный вариант).

7.4.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Тема 1 -Строение атома

Тема 4-. Комплексные соединения

Тема 8 –Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена

Тема 11 –Гальванические элементы

Тема 13–. Электролиз. Процессы электролиза

Тема 15 - Химия металлов

Тема 16—Физико-химические и физические методы анализа

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально - техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте химических лабораторий, рег. номер ПУЛ - 4.403- 601/7-19; ПУЛ -4,403 -603/7-19.