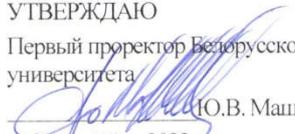


КСРР

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско - Российского  
университета

 О.В. Машин

«17» 06 2022 г.

Регистрационный № УД-2020/5.1.05/р.

**ХИМИЯ**  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Направление подготовки** 12.03.01 – Приборостроение

**Профиль подготовки** Системы и информационные технологии неразрушающего контроля и диагностики

**Квалификация** Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	1
Семестр	1
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Зачёт, семестр	1
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	40
Всего часов / зачетных единиц	108/3

Кафедра – разработчик программы: кафедра «Технологии металлов»

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

Могилев, 2022

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 – Приборостроение № 945 от 19.09.2017 г., учебным планом рег. № 120301-4 от 30.08.2021 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технологии металлов»  
«21» апреля 2022 г., протокол № 12

Зав. кафедрой «Технологии металлов»

 Д.И. Якубович

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

протокол № 7 «15» июня 2022 г.,

Зам. председателя  
Научно-методического совета

 С.А. Сухоцкий

Рецензент:

Е.Н. Дудкина доцент кафедры «Химия» Могилёвского государственного университета  
продовольствия, канд. хим. наук, доцент.

Рабочая программа согласована:

Зав. кафедрой «Физические методы контроля»

 С.С. Сергеев

Ведущий библиотекарь

 Е.Н. Кученелло

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)», (обязательная часть Блока1).

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

- Безопасность жизнедеятельности;
- Материаловедение.

Кроме того, результаты, полученные при изучении дисциплины на лекционных и лабораторных занятиях будут применены при прохождении первой производственно-технологической производственной 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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

## 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	2	3	4
1	Классы неорганических соединений	Классификация неорганических соединений. Основные химические свойства и способы получения оксидов, оснований, кислот, солей	ОПК-1
2	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
3	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

1	2	3	4
		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	
4	Химическая связь и строение вещества	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. Высшая и низшая степени окисления, связь с периодической системой Д. И. Менделеева. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь. Силы межмолекулярного взаимодействия. Комплексные соединения. Гибридизация орбиталей. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексообразователей. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости	ОПК-1
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-1
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-1
7	Химическое равновесие	Химическое равновесие. Константа равновесия и её связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье.	ОПК-1
8	Дисперсные системы	Дисперсные системы. Основные типы дисперсных систем. Коллоидные растворы. Гидрофильные и гидрофобные коллоиды. Методы получения: дисперсионные, конденсации, замены растворителя. Свойства коллоидных растворов: оптические, кинетические, электрические. Агрегативная устойчивость и коагуляция золей. Коллоидные растворы в природе и технике.	ОПК-1
9	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-1
10	Гидролиз солей	Электролитическая диссоциация воды, водородный показатель среды. Индикаторы. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону. Гидролиз по аниону. Гидролиз многозарядных ионов. Необратимый гидролиз	ОПК-1

1	2	3	4
11	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
12	Гальванический элемент	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-1
13	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
14	Электролиз	Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов. Процессы на катоде Типы анодов. Процессы с инертным анодом. Процессы с растворимым анодом. Законы Фарадея. Применение электролиза.	ОПК-1
15	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-1
16	Оптические методы анализа их классификация	Оптические методы анализа, их значение и место в системе химико-аналитического контроля. Характеристики, используемые для качественного и количественного анализа. Краткая характеристика основных методов спектрального анализа в зависимости от типа используемого излучения, типа взаимодействия излучения с веществом, объектов, взаимодействующих с излучением.	ОПК-1
17	Электрохимические методы анализа, их классификация, сущность	Классификация электрохимических методов анализа. Потенциометрия. Прямая потенциометрия (ионометрия). Потенциометрическое титрование. Кулонометрия. Вольтамперометрия. Кондуктометрия.	ОПК-1

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная	Форма контроля знаний	Баллы (max)
<b>Модуль 1</b>							
1	1 Классы неорганических соединений	2	Лабораторная работа №1. Оксиды: получение и химические свойства	2	2		
2	2 Основные понятия и законы химии	2	Лабораторная работа №2 Получение и химические свойства оснований, кислот, солей.	2	2	ЗИЗ	5
3	3 Строение атома и периодическая систем.	2	Лабораторная работа № 3 Беседа по строению атома.	2	2	ЗИЗ	5
4	4 Химическая связь и строение вещества.	2	Лабораторная работа №4. Беседа по Периодической системе элементов и химической связи.	2	2	ЗИЗ	5
5	5 Основы химической термодинамики.	2	Лабораторная работа №5. Определение молярной массы эквивалента вещества	2	2	ЗИЗ	5
6	6 Скорость химических реакций	2	Лабораторная работа №6. Энергетика химических процессов	2	2	ЗИЗ	5
7	7 Химическое равновесие	2	Лабораторная работа № 7. Зависимость скорости реакции от концентрации веществ	2	2	ЗИЗ	5
8	8 Дисперсные системы	2	Лабораторная работа № 8 Химическое равновесие	2	2	ПКУ	30
<b>Модуль 2</b>							
9	9 Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена.	2	Лабораторная работа № 9 Концентрация растворов	2	2	ЗИЗ	5
10	10 Гидролиз солей	2	Лабораторная работа № 10 Электрохимическая диссоциация. Реакции ионного обмена.	2	2	ЗИЗ	5
11	11 Окислительно-восстановительные реакции	2	Лабораторная № 11 Гидролиз солей	2	2		
12	12 Гальванические элементы	2	Лабораторная работа № 12 Окислительно-восстановительные реакции	2	4	ЗИЗ	5
13	13 Коррозия металлов	2	Лабораторная работа № 13 Гальванические элементы	2	2	ЗИЗ	5

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Лабораторные занятия	Часы	Самостоятельная	Форма контроля знаний	Баллы (max)
14	14 Электролиз	2	Лабораторная работа № 14 Коррозия металлов.	2	4	ЗИЗ	5
15	15 Физико-химические и физические методы анализа	2	Лабораторная работа № 15 Защита от коррозии.	2	2		
16	16 Оптические методы анализа их классификация, сущность	2	Лабораторная работа № 16 Электролиз	2	2	ЗИЗ	5
17	17 Электрохимические методы анализа, их классификация, сущность	2	Лабораторная работа № 17 Фотометрическое определение концентрации вещества	2	4	ПКУ ПА (зачёт)	30 40
Итого		34		34	40		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация

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

Зачет

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51-100	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	
1	Традиционные	1,2,6,7, 9, ,16, 17	ЛР № 1-17	48
2	Мультимедиа	3,4, 8,10,11,13,14,15		16
3	Проблемно-ориентированные	5,12		4
	<b>ИТОГО</b>	34	34	68

#### 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 зачёту	1
3	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ	15

#### 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
<b>ОПК-1.</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения			
<b>ОПК-1.6</b> Применяет знания законов химии, и принципов экспериментального и теоретического изучения химических процессов и явлений в инженерной деятельности			
1	Пороговый уровень	Изучает материала 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
<b>ОПК-1-</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	
Знание основных законов и понятий химии	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ
Умение решать типовые задачи, грамотно проводить лабораторные опыты.	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ
Умение охарактеризовать химический процесс с использованием информации об	Индивидуальные задания для проведения защиты лабораторных работ

энергетике, кинетике химических реакций с учётом характера среды, концентрации и химической активности реагирующих веществ.	
---	--

### 5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Лабораторная работа оценивается на основании защиты индивидуальных заданий.

Студент получает 5 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.

### 5.3 Критерии оценки зачёта.

Студент получает зачёт в том случае, если:

- а) выполнены все лабораторные работы, предусмотренные программой курса в соответствии с критериями оценки лабораторных работ;
- б) в ответах на вопросы к зачёту студент допускает не более двух-трёх незначительных ошибок, демонстрируя достаточный уровень освоения материала курса.

Оценка «зачтено» ставится, если сумма баллов текущего контроля и промежуточной аттестации составляет от 51 до 100 баллов.

Оценка «не зачтено» ставится, если сумма баллов текущего контроля и промежуточной аттестации составляет от 0 до 50 баллов.

## 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;
- 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 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.	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	<b>Глинка, Н. Л.</b> 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 Министерством общего и профессионального образования РФ в качестве УП для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям и специальностям	19

#### 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](http://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. Энергетика химических процессов. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. – Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2018. – 16 с, 80 экз.
2. Лужанская И.М. Реакции ионного обмена. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. – Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2018. – 16 с, 80 экз.
3. Лужанская И.М. Электролиз. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей дневной и заочной форм обучения. – Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2018. – 16 с, 86 экз.
4. 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: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2018. – 16 с, 86 экз.
5. 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.
6. 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: Белорусско-Российский университет, 2019. – 16 с, 56 экз.
7. Качественный и количественный химический анализ: методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Химия»/ Методические рекомендации к практическим занятиям для обучающихся технических специальностей дневной и заочной форм обучения / составитель: Лужанская И.М. – Могилев. – Белорус.-Рос. ун-т, 2019. – 16 с, 50 экз.
8. Лисовая И.А. Классификация неорганических соединений. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и всех направлений подготовки очной и заочной форм обучения. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2020. – 16 с, 66 экз.
9. Лужанская И.М. Гидролиз солей. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и всех направлений подготовки очной и заочной форм обучения. – Могилев: Белорусско-Российский университет, 2020. – 16 с, 66 экз.
10. 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.
11. 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: Белорусско-Российский университет, 2021. – 16 с, 66 экз
12. 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: Белорусско-Российский университет, 2021. – 16 с, 86 экз
13. Лисовая И.А. Жёсткость воды. Методические рекомендации к практическим занятиям по химии для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм

обучения. Могилёв: Белорусско-Российский университет, 2021. – 16 с, 86 экз.

#### **7.4.2 Информационные технологии**

Тема 3 - Строение атома и периодическая система

Тема 4 - Химическая связь и строение вещества

Тема 8 - Дисперсные системы

Тема 10 - Гидролиз солей

Тема 11 - Окислительно-восстановительные реакции

Тема 14 - Электролиз

Тема 15 - 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- 601/7-21; ПУЛ -4,403 -603/7-21.

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

по учебной дисциплине «Химия»  
специальности 12.03.01 – Приборостроение  
на 2023-2024 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	В п. 4.7.1 Методические рекомендации внести дополнения: 1. Лисовая И.А. Окислительно-восстановительные реакции. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов, всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. – Могилев: «Белорусско-Российский университет», 2023. – 16 с, 20 экз. 2. Жукова С.В. Реакции ионного обмена. Методические рекомендации к практическим занятиям для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. – Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2023. – 16 с, 20 экз.	Сводный план изданий Протокол № 4 от 25.11.2022

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Технологии металлов»  
(название кафедры-разработчика программы)

(протокол № 11 от «03» апреля 2023 г.)

Заведующий кафедрой

К.Т.Н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)



Д.И. Якубович

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета

(название факультета, выпускающего по данной специальности)

К.Т.Н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)



С.В. Болотов

06 . 06 . 2023

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Физические  
методы контроля»

К.Т.Н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)



С.С. Сергеев

Ведущий библиотекарь



О.С. Шустова

Начальник учебно-методического  
отдела



О.Е. Печковская

05 . 06 . 2023.