

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско - Российского  
университета

 Ю.В. Машин

«06» 06 2020 г.

Регистрационный № УД- 150301 / Б.т.О. 12/р

**ХИМИЯ**  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Направление подготовки** 15.03.01 – Машиностроение

**Профиль подготовки** Инновационные технологии в сварочном производстве

**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	114
Всего часов / зачетных единиц	180/5

Кафедра – разработчик программы: кафедра «Технологии металлов»

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

Могилев. 2020

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, учебным планом рег. № 150301-1 от 27.12.2019 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технологии металлов» протокол № 8 «19» марта 2020 г.,

Зав. кафедрой «Технологии металлов»

 Д.И. Якубович

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

протокол № 7 « 17» июня 2020 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 «Оборудование и технология  
сварочного производства»

 А.О. Коротеев

Ведущий библиотекарь

 М.А. Анисколова

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, полученные при изучении дисциплины на практических и лабораторных занятиях будут применены при прохождении 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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

## 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-1
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-7
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-1

4	Комплексные соединения	Комплексные соединения. Комплексы, комплексообразователи, лиганды, заряд и координационное число комплексообразователей. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости	ОПК-7
---	------------------------	--	-------

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-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-7
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-1
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-7
9	Гидролиз солей	Электролитическая диссоциация воды, водородный показатель среды. Индикаторы. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону. Гидролиз по аниону. Гидролиз многозарядных ионов. Необратимый гидролиз.	ОПК-1
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-7
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-1
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-7
13	Электролиз. Процессы электролиза	Электролизёр. Электрохимические процессы на катоде. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Последовательность электродных процессов	ОПК-1
14	Электролиз. Законы Фарадея	Законы Фарадея. Выход вещества по току. Промышленное применение электролиза	ОПК-7
15	Химия металлов	Зависимость свойств металлов от их положения в периодической системе Д.И. Менделеева.	ОПК-1

		Интерметаллические соединения и твёрдые растворы. Основные способы получения металлов.	
--	--	---	--

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-7
17	Оптические и электрохимические методы анализа	Спектральные методы анализа. Классификация, теоретические основы. Электрохимические методы анализа теоретические основы	ОПК-1

## 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)
<b>Модуль 1</b>									
1	1 Строение атома	2			Лабораторная работа №1. Оксиды: получение и химические свойства	2	5		
2	2 Периодическая система химических элементов	2	ПР №1. Классификация и номенклатура неорганических соединений	2			5	КР	5
3	3 Типы химической связи	2			Лабораторная работа № 2 Получение и химические свойства оснований, кислот, солей	2	5	ЗИЗ	5
4	4 Комплексные соединения	2	ПР №2. Основные понятия и законы химии	2			5	КР	5
5	5 Основы химической термодинамики	2			Лабораторная работа №3. Комплексные соединения	2	5	ЗИЗ	5
6	6 Скорость химической реакции	2	ПР №3 Строение атома. Электронные формулы элементов	2			5	КР	5
7	7 Химическое равновесие	2			Лабораторная работа №4 Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена	2	5	ЗИЗ	5

8	8 Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена	2	ПР №4 Периодическая система элементов. Химическая связь	2			5	ПКУ	30
<b>Модуль 2</b>									
9	9 Гидролиз солей	2			Лабораторная работа № 5 Водородный показатель среды. рН растворов. Гидролиз солей	2	5	ЗИЗ	5
10	10 Окислительно-восстановительные реакции	2	ПР №5 Энергетика химических процессов	2			2		
11	11 Гальванические элементы	2			Лабораторная работа № 6. Окислительно-восстановительные реакции	2	5	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	5	ЗИЗ	5
14	14 Количественная оценка электролиза. Законы Фарадея	2	ПР №7 Гальванические элементы	2			5	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			5	КР	5
17	17 Оптические и электрохимические методы анализа	2					5	ПКУ	30
18-20							36	ПА (экзамен)	40
<b>Итого</b>		34		16		16	114		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, 16, 15			14
3	Проблемно-ориентированные	5, 9, 10			6
	<b>ИТОГО</b>	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-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности			
ИОПК-1.3 Владеет теоретическими положениями химии для объяснения химических свойств и превращений веществ			
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.



№ п/п	Уровни сформированности компетенций	Содержательное описание уровня	Результат обучения
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.
<b>ОПК-7 - Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.</b>			
<b>ИОПК-7.1 – Знает способы утилизации вредных и экологически опасных отходов машиностроения</b>			
	Пороговый уровень	Знает способы утилизации вредных и экологически опасных отходов машиностроения	Знает химический состав экологически опасных отходов машиностроения и понимает их опасность
	Продвинутый уровень	Умеет применить на практике способы утилизации вредных и экологически опасных отходов машиностроения	Владение навыками составления уравнений химических реакций утилизации вредных и экологически опасных отходов машиностроения, оценки их термодинамических и кинетических параметров.
	Высокий уровень	Умеет анализировать и обобщать информацию, делать выводы; способен прогнозировать результаты своей деятельности по утилизации вредных и экологически опасных отходов машиностроения	Может охарактеризовать химический процесс утилизации вредных и экологически опасных отходов с использованием информации об энергетике, кинетике химических реакций с учётом характера среды концентрации и химической активности веществ.

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результат обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>	
Знание основных законов и понятий химии	Контрольная работа
Умение самостоятельно работать с учебной литературой, конспектами лекций, методическими указаниями, дополнительной литературой.	Контрольная работа, лабораторная работа, подготовка докладов
Навыки решения типовые задачи, составлять уравнения реакций	Контрольная работа
<b>ОПК-7 - Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.</b>	
Знает химический состав экологически опасных отходов машиностроения и понимает их опасность	Контрольная работа
Владение навыками составления уравнений химических реакций утилизации вредных и	Контрольная работа, лабораторная работа, подготовка докладов

экологически опасных отходов машиностроения, оценки их термодинамических и кинетических параметров.	
Может охарактеризовать химический процесс утилизации вредных и экологически опасных отходов с использованием информации об энергетике, кинетике химических реакций с учётом характера среды концентрации и химической активности веществ.	Контрольная работа

### 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:

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

### 5.3 Критерии оценки контрольных работ

Контрольная работа оценивается максимальным количеством баллов (5 баллов) в том случае, если студент правильно выполнил все задания, дал пояснения к решению задач, демонстрирующие глубокие и систематические знания по разделу курса.

### 5.4 Критерии оценки экзамена

Оценка на экзамене определяется как сумма баллов текущего контроля и баллов промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» (сумма баллов от 87 до 100) - студент показывает систематизированные и глубокие знания по материалу курса. правильно выполняет задания, даёт к ним развернутые пояснения.

Оценка «хорошо» (сумма баллов от 65 до 86) - студент освоил учебный материал в полном объёме, хорошо ориентируется в учебном материале, однако при выполнении заданий допускает две-три незначительные ошибки (одну грубую ошибку).

Оценка «удовлетворительно» (сумма баллов от 51 до 64) - студент освоил основные положения курса, умеет применять теоретические знания для решения задач, но при выполнении заданий допускает две-три грубые ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (сумма баллов от 0 до 50) – студент имеет разрозненные и несистематизированные знания учебного материала, приступил к выполнению заданий, но правильно выполнил менее половины заданий.

## 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.	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](http://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. 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 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- 601/7-21; ПУЛ -4,403 -603/7-21.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

по учебной дисциплине «Химия»

**Направление подготовки** 15.03.01 – Машиностроение

**Профиль подготовки** Инновационные технологии в сварочном производстве

на 2020-2021 учебный год

№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	<p>В п. 7.4.1 Методические рекомендации внести дополнения:</p> <p>1 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.</p> <p>2 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.</p> <p>3 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.</p> <p>4 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.</p> <p>5 Лужанская И.М. Гидролиз солей. Методические рекомендации к практическим занятиям по химии для студентов всех специальностей и направлений подготовки дневной и заочной форм обучения. Могилёв: Белорусско-Российский университет, 2020. – 16 с, 66 экз.</p>	<p>Сводный план изданий Протокол № 6 от 13.12.2020 г</p>

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии металлов» (протокол № 9 от «12» апреля 2021г.)

Заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент

 Д.И. Якубович

УТВЕРЖДАЮ  
Декан машиностроительного факультета  
к.т.н., доцент  
«10» 06 2021г.

 Д.М. Свирепа


СОГЛАСОВАНО:  
Зав. кафедрой «Оборудование и технология  
сварочного производства»

 А.О. Коротеев

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического отдела

 В.А. Кемова