

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
 Петровский А.М.  
« 06 » 06 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.7 Химия**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
для подготовки бакалавров

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Разработка автоматизированных систем

Форма обучения: Очная, заочная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра АЭМИС

Кафедра-разработчик ХПТ

Объем дисциплины 108/3  
часов/з.е

Промежуточная аттестация Экзамен

Разработчик Лазарева Л.Г., к.х.н., доцент

« 06 » 10 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 9 августа 2021 № 730

на основании учебного плана принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 1.10.21 №1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД  
ХПТ

протокол от 05.10.21 № 2а

Заведующий кафедрой разработчика

д.х.н., профессор Казанцев О.А.



СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой АЭМИС

к.т.н., доцент Вадова Л.Ю



Начальник ОУМБО

 /Старикова И.В./

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО:

« 06 » 10 2021  
21 АТНП; АТНП 213

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
1.1. Цель освоения дисциплины.....	4.
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам...6.	
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам .....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	25
5.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	25
5.2. Описание показателей критериев контроля, описание шкал оценивания.	26
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	28
6.1. Учебная литература .....	28
6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям ..	28
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	29
7.1. Перечень информационных справочных систем .....	29
7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	29
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	30
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	31
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	32
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	32
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа .....	33
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах .....	33
10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях .....	34
10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся .....	34
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	34
11.1. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	34
11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ.....	34
11.1.2. Типовые тестовые задания .....	34
11.1.3. Типовые задания для самостоятельной работы обучающихся очной формы.....	38
11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине.....	38

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Целями освоения дисциплины является:** изучение основных закономерностей химических реакций, основных свойств химических веществ.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- подготовка технической документации
- контроль соблюдения соответствия продукции заданным требованиям

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.7 Химия включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Химия, Математика, Физика в объеме курса средней школы.

Дисциплина Б1.Б.7 Химия является основополагающей для изучения следующих дисциплин: физика, электротехника и электроника.

Рабочая программа дисциплины «Б1.Б.7» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами. (компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра <b>очного обучения</b> )							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Код компетенции ОПК-1								
Б1.Б.7 Химия								
Б1.Б.5 Математика								
Б1.Б.6 Физика								
Б1.Б.12 Электротехника и электроника								
Б1.Б.16 Моделирование систем								
Б1.Б.32 Математические основы теории управления								
Б3.Д.1 Выполнение, подготовка в процедуре защиты и защита ВКР								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ОПК-1</b> Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>ИОПК-1.2.</b> Применяет естественнонаучные знания, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> Основные химические понятия и законы, классификацию и свойства химических элементов, основные классы неорганических и органических веществ, пути превращения химических соединений с учетом их свойств	<b>Уметь-</b> Использовать химические законы, знания о химических свойствах веществ для решения практических задач в своей профессиональной области	<b>Владеть:</b> Инструментарием для решения химических задач; информацией о назначении и областях применения основных химических веществ	Тестирование в системе MOODLE (5 тестирований, в базе каждого тестирования 25 вопросов), выполнение индивидуальных домашних вариантов по пяти темам, вопросы к собеседованию при сдаче отчетов по четырем лабораторным работам.	Вопросы для устного собеседования: билеты (25 билетов).

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для очного обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	40	40
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	34	34
- лекции (Л)	17	17
- лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	6	6
- групповые консультации по дисциплине	6	6
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (всего)</b>	32	32
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен/36	Экзамен/36
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	108/3	108/3

Таблица 4 . Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по курсам для заочного обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	18	18
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	12	12
- лекции (Л)	6	6
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия (ПЗ)	2	2
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	6	6
- групповые консультации по дисциплине	6	6
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (всего)</b>	81	81
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	Экзамен/9	Экзамен/9
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	108/3	108/3

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 5 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для обучающихся очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
<b>1 семестр</b>							
ОПК 1 ИОПК-1.2	<b>Раздел 1 Общие закономерности химических реакций</b>						
	<b>Тема 1.1</b> Элементы химической термодинамики	2	-	-	2	Подготовка к лекции, тестированию, выполнению заданий для самостоятельной работы .6.1.1: часть 1, глава 6, § 6.1 6.1.2 глава V, раздел 1. 6.2.1 С.3-17	Тестирование в системе Moodle
	<b>Тема 1.2</b> Химическая кинетика и химическое равновесие	2		-	2	Подготовка к лекции, тестированию, выполнению заданий	Тестирование в системе Moodle

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-1, ИОПК-1.2						для самостоятельной работы .6.1.1 часть 1, глава 6, § 6.2 6.1.2 глава.V, раздел 2.	
	<b>Тема 1.2 Лабораторная работа</b> Химическая кинетика и химическое равновесие		2		2	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.2 С.3-11, С.33-37	
	<b>Раздел 2 Растворы</b>						
	<b>Тема 2.1 Растворы электролитов</b>	3		-	2	Подготовка к лекции, тестированию. выполнению заданий для са-	Тестирование в системе Moodle

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-1, ИОПК-1.2						самостоятельной работы .6.1 часть 1, глава 18 6.1.2 глава VII.	
	<b>Тема 2.1 Лабораторная работа Растворы электролитов</b>		4		2	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.3 С.3-20, С.32-36.; 6.2.4 С 3-10.; 6.2.5 С.3-12	Собеседование
	<b>Раздел 3</b> Строение вещества						
	<b>Тема 3.1</b> Строение атомов	1	-	-	2	Подготовка лекции, тестированию. выполнению заданий для самостоятельной работы .6.1.1: часть 1, глава	Тестирование в системе Moodle

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-1, ИОПК-1.2						2, §6.2	
	Тема 3.2 Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	1	-	-	2	Подготовка к лекции, тестированию, выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1 часть 1. глава 3	Тестирование в системе Moodle
	Тема 3.3 Химическая связь	1	-	-	2	Подготовка к лекции, тестированию, выполнению заданий для самостоятельной работы .6.1.1: часть 1. глава 4	Тестирование в системе Moodle
	Раздел 4 Основные положения электрохимии						
	Тема 4.1 Электродные потенциалы	1		-	2	Подготовка к лек-	Тестирование в системе Moodle

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
						ции, тестированию. выполнению заданий для самостоятельной работы .б.1.1: часть 1, глава 9, § 9.4 б.1.2, глава VIII, раздел 5,6.	
	<b>Тема 4.1 Лабораторная работа. Измерение электродных потенциалов</b>		2		1	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.6 С.3-18, С.44-49	Собеседование
	<b>Тема 4.2 Электролиз</b>	2		-	2	Подготовка к лекции, тестированию. выполнению заданий для самостоя-	Тестирование в системе Moodle

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
						тельной работы .6.1.1: часть 1, глава 9, § 9.4 6.1.2, глава VIII, раздел 5,6.	
	<b>Тема 4.2 Лабораторная работа. Электролиз растворов электролитов</b>		2		1	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.6 С.18-34, С.49-52.	Собеседование
	<b>Раздел 5 Свойства s,p,d-элементов и их соединений</b>						
ОПК-1 ИОПК-1.2	<b>Тема 5.1 Свойства s-элементов и их соединений</b>	1		-	2	Подготовка к лекции, тестированию. выполнению заданий	Тестирование в системе Moodle

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
						для самостоятельной работы .6.1.1: часть III, глава 14, 6.1.2, глава XI, раздел 7,8..	
	<b>Тема 5.1 Лабораторная работа. Свойства s-элементов и их соединений</b>		2		1	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.7 С./3-7.	Собеседование
ОПК-1, ИОПК-1.2	<b>Тема 5.2 Свойства p-элементов и их соединений</b>	1		-	2	Подготовка к лекции, тестированию. выполнение заданий для самостоятельной работы .6.1.1: часть	Тестирование в Moodle

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
						III, глава 15 6.1.2, глава VIII, раздел XI, раздел 7-10.	
	<b>Тема 5.2 Лабораторная работа Свойства р-элементов и их соединений</b>		2		1	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.7 С.7-7.	Собеседование
ОПК-1, ИОПК-1.2	<b>Тема 5.3 Свойства d-элементов и их соединений</b>	2		-	3	Подготовка к лекции, тестированию. выполнение заданий для самостоятельной работы .6.1.1: часть ,III, главы 24-28; 6.1.2 глава XI, разделы 9,10.	Тестирование в системе Moodle
	<b>Тема 5.3 Лабораторная рабо-</b>		3		1	Подготовка отчета	Собеседование

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
	та. Свойства d-элементов и их соединений					по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.8 ; С.3 -36; 6.2.9 С.5-24.	
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>32</b>		
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>32</b>		

Таблица 6 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для обучающихся заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
<b>1 семестр</b>							
ОПК 1 ИОПК-1.2	<b>Раздел 1 Общие закономерности химических реакций</b>						
	<b>Тема 1.1</b> Элементы химической термодинамики	0,5	-	-	8	Подготовка к лекции, тестированию. .6.1.1: часть 1, глава 6, § 6.1 6.1.2 глава V, раздел 1. 6.4.1 С.3-17	Тестирование в системе Moodle*
	<b>Тема 1.2</b> Химическая кинетика и химическое равновесие	0,5		-	8	Подготовка к лекции, тестированию. .6.1.1 часть 1, глава 6, § 6.2 6.1.2 гла-	Тестирование в системе Moodle*

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-1, ИОПК-1.2						ва. V, раздел 2.	
	<b>Тема 1.2 Лабораторная работа</b> Химическая кинетика и химическое равновесие		0,25		4	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.2 С.3-11, С.33-37	Собеседование
	<b>Раздел 2 Растворы</b>						
	<b>Тема 2.1 Растворы электролитов</b>	0,5		-	8	Подготовка к лекции, тестированию. .6.1 часть 1, глава 18 6.1.2 глава VII.	Тестирование в системе Moodle*
	<b>Тема 2.1 Лабораторная работа</b> <b>Растворы электролитов</b>		0,25		8	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка	Собеседование

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-1, ИОПК-1.2						к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.3 С.3-26; 6.2.4 С 3-10.: 6.2.5 С.3-12	
	<b>Раздел 3</b> Строение вещества						
	<b>Тема 3.1</b> Строение атомов	0,5	-	0,25	4	Подготовка лекции, тестирование..6.1.1: часть 1, глава 2, §6.2	Тестирование в системе Moodle*
	<b>Тема 3.2</b> Периодическая система элементов Д.И. Менделеева	0,5	-	0,25	6	Подготовка к лекции, тестирование, выполнению заданий для самостоятельной работы. 6.1.1 часть 1. глава 3	Тестирование в системе Moodle*
	<b>Тема 3.3</b> Химическая связь	0,5	-	0,5	4	Подготовка к лекции-ции, тестирование	Тестирование в системе Moodle*

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-1, ИОПК-1.2						Ю .6.1.1: часть 1. глава 4	
	<b>Раздел 4 Основные положения электрохимии</b>						
	<b>Тема 4.1 Электродные потенциалы</b>	0,5		-	4	Подготовка к лекции, тестированию .6.1.1: часть 1, глава 9, § 9.4 6.1.2, глава VIII, раздел 5, 6.	Тестирование в системе Moodle*
	<b>Тема 4.1 Лабораторная работа. Измерение электродных потенциалов</b>		0,5		2	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.6 С.3-18, С.44-49	Собеседование
	<b>Тема 4.2 Электролиз</b>	0,5		0,2 5	4	Подготовка к лек-	Тестирование в системе

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-1, ИОПК-1.2						ции, тестированию. .6.1.1: часть 1, глава 9, § 9.4 6.1.2, глава VIII, раздел 5, 6.	Moodle*

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций ОПК1, ИОПК-1.2	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
ОПК-1 ИОПК-1.2	<b>Тема 4.2 Лабораторная работа. Электролиз растворов электролитов</b>		0,5		2	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабора-	Собеседование

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
						торной работы 6.2.6 С.18-34, С.49-52.	
	<b>Раздел 5 Свойства s,p,d-элементов и их соединений</b>						
ОПК-1 ИОПК-1.2	<b>Тема 5.1 Свойства s-элементов и их соединений</b>	0,5		0,25	3	Подготовка к лекции, тестированию. 6.1.1: часть III, глава 14, 6.1.2, глава XI, раздел 7, 8..	Тестирование в системе Moodle*
	<b>Тема 5.1 Лабораторная работа. Свойства s-элементов и их соединений</b>		0,5		3	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы	Собеседование

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
						6.2.7 С.3-7.	
ОПК-1, ИОПК-1.2	<b>Тема 5.2 Свойства р-элементов и их соединений</b>	0,5		0,25	3	Подготовка к лекции, тестированию .6.1.1: часть III, глава 15 6.1.2, глава VIII, раздел XI, раздел 7-10.	Тестирование в системе Moodle*
ОПК-1, ИОПК1.2	<b>Тема 5.2 Лабораторная работа Свойства р-элементов и их соединений</b>		1		3	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.7 С.7-17.	Собеседование
	<b>Тема 5.3 Свойства d-элементов и их соединений</b>	1		0,25	4	Подготовка к лекции, тестированию .6.1.1: часть .III, главы 24-28; 6.1.2 глава XI, разделы	Тестирование в системе Moodle*

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час		
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			
						9,10.	
	Тема 5.3 Лабораторная работа. Свойства d-элементов и их соединений		1		3	Подготовка отчета по лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы 6.2.8 С.3 -36; 6.2.9 С.5-24.	Собеседование
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>81</b>		
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>81</b>		

\*-Тестирование в системе Moodle однократно по всем темам курса

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся, проводимые на электронной платформе Moodle на сайте ДПИ НГТУ по адресу : <http://dpingtu.ru/Moodle>.

Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторной работе (пример)

Тема 5.1 Лабораторная работа «Свойства s-элементов и их соединений»

1. Составьте электронные и электронно-графические формулы атомов элементов IA, IIA групп. Как изменяются радиусы и значения энергии ионизации атомов с возрастанием порядкового номера элемента? Как отражаются эти изменения на химическом поведении атомов элементов IA и IIA групп?

2. Как изменяется восстановительная способность атомов элементов IA и IIA групп, находящихся: а) в состоянии газообразных атомов; б) в виде металлов в водных растворах? Что является количественной характеристикой восстановительной способности в каждом случае?

3. Чем можно объяснить наиболее отрицательное значение электродного потенциала лития?

4. Какие степени окисления проявляют в соединениях элементы IA и IIA групп? Чем можно объяснить постоянство степени окисления в каждой группе

5. Щелочные металлы. Нахождение в природе, получение, физические свойства.

6. Химические свойства щелочных металлов, их отношение к воздуху, водороду, галогенам, воде, кислотам.

7. Рассмотрите особенности физических и химических свойств лития

8. Оксиды и гидроксиды (щелочи) щелочных металлов. Получение, свойства, способы хранения

9. Природные соединения элементов IIA группы. Промышленные методы получения металлов IIA группы.

10. Особенности физических и химических свойств бериллия. Его отношение к кислороду, воде, кислотам, щелочам.

11. Свойства магния, его взаимодействие с кислородом, водой, кислотами. В чем причина различного поведения магния и бериллия в водных растворах щелочей?

12. Щелочноземельные металлы. Физические и химические свойства, их отношение к воздуху, водороду, галогенам, воде, кислотам. Почему их так называют?

13. Как изменяются растворимость и кислотно-основные свойства в ряду гидроксидов S-металлов IIA группы? Как их получают?

14. Приведите химические формулы: кальцинированной соды, питьевой соды, каустической соды, бертолетовой соли.

15. Какие соединения S-металлов используют как осушители?

Пример задания для самостоятельной работы обучающихся очной формы (пример по теме 1.1)

1.Какая степень окисления +2 или +3 более характерна для соединений хрома,если :  $\text{CrCl}_{2(\text{k})} + \frac{1}{2} \text{Cl}_{2(\text{r})} = \text{CrCl}_{3(\text{k})}$ ,  $\Delta G = -144,4$  кДж ?

2.Возможен ли процесс восстановления хрома из его оксида по реакции:



3.Рассчитать энтальпию образования FeO,если при взаимодействии 5,6 г железа с кислородом выделяется 26,5 кДж тепла ?

4.Рассчитать энергию Гиббса и определить возможность реакции  $\text{CO}_{(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})}$ , если константа равновесия реакции равна  $10^{-4}$

## 5.2 Описание показателей и критериев контроля , описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Таблица 7

### Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ	Количество подвигов работы	Максимальные баллы за подвид работы					Штрафные баллы
		1	2	3	4	5	
Тестирование	5	5	5	5	5	5	За нарушение сроков сдачи
Выполнение лабораторных работ	4	5	5	5	5	-	
- оформление отчетов		2	2	2	2	-	
- сдача собеседований	4	5	5	5	5	-	
Выполнений заданий для самостоятельной работы	5x5						До 2 за задание
Посещение занятий	9						

Таблица 8

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
86-100	Отлично	зачтено
71-85	Хорошо	
55-70	Удовлетворительно	
0-54	Неудовлетворительно	не зачтено

Таблица 9- Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-1</b> Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>ИОПК-1.2</b> Применяет естественнонаучные знания, методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основные понятия и законы химии, и не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала.	Фрагментарные, поверхностные знания по основам химии Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применения.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 10- Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебная литература

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

Наименование источника
6.1.1 Глинка Н.Л. «Общая химия». Учебное пособие для вузов-М:интеграл-пресс,2009-728 с.
6.1. 2Глинка Н.Л, «Задачи и упражнения по общей химии». Учебное пособие для вузов-М:Интеграл-пресс,2009-240 с.

### 6.2. Методические указания, рекомендованные к занятиям

6.2.1Термодинамика химических процессов. Составители : Макаров В.Ф, Прусов Ю.В, 2014
6.2.2 Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Составители : Макаров В.Ф, Прусов Ю.В. 2015
6.2.3 Равновесие в растворах электролитов. Составители : Макаров В. Ф., Прусов Ю. В. , 2013
6.2.4 Способы выражения концентрации растворов. Составители : Лазарева Л. Г. , 2015

6.2.5 Общая химия. Часть 1. Составители : Лазарева Л. Г. 2016
6.2.6 Электрохимия. Составители : Макаров В.Ф. , Прусов Ю. В ., 2008
6.2.7 Свойства s,p-металлов и их соединений. Составители : Лазарева Л.Г. 2018
6.2.8 Свойства d-элементов и их соединений. Часть 1. Составители : Лазарева Л. Г. Макаров В.Ф., 2014
6.2.9 Свойства d-элементов и их соединений .Часть 2 Составители : Макаров В.Ф., Краснов В.Л., 2017

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 11 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ	<a href="http://cdot-nttu.ru/электронная_библиотека">http://cdot-nttu.ru/электронная_библиотека</a>
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 12 - Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft VISUAL STUDIO 2008 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Visual Studio Code <a href="https://code.visualstudio.com/download">https://code.visualstudio.com/download</a>
3	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
4	Консультант Плюс	PTC Mathcad Express <a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>

## Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 13 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 13 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
4	Справочная правовая система «Консультант-Плюс»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 14 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта ДПИ НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://dpi.nttu.ru/sveden/ovz/>

Таблица 14 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 15 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 15 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Учебная лаборатория №1221 «Общая и неорганическая химия» Учебная лаборатория № 1223 «Общая и неорганическая химия»	Периодическая система элементов Д.И Менделеева .Комплект методических указаний . Преобразователь напряжения, вольтметр цифровой, весы технические, рН-метр, штативы Учебная лаборатория № 1223 Преобразователь напряжения, вольтметр цифровой, весы технические, рН-метр, сушильный шкаф, штативы.	
2	<b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• Foxit Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
3	1443а компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17" – 4 шт.</li> <li>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox (свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul>

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде MOODLE.

При преподавании дисциплины «Б.1Б.7 Химия», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе Moodle и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

#### **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 15). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- тестирование в Moodle по различным разделам курса
- выполнение заданий для самостоятельной работы для (для студентов очной формы обучения).

##### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических указаниях по проведению лабораторных работ (6.2.1-6.2.4;6.2.6-6.2.9).

### 11.1.2. Типовые тестовые задания

**Примеры тестовых заданий по дисциплине Б1.Б.7 Химия** (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре « Химические и пищевые технологии»).

#### Тема 1.1. Элементы химической термодинамики

- 1) Закон Гесса. Изменение энтальпии химической реакции зависит лишь от 1) природы 2) концентрации 3) температуры 4) состояния 5) 1,4 6) 1,2 исходных веществ и продуктов реакции и не зависит от пути её протекания
- 2) ..Какая реакция является экзотермической а)  $C_2H_6 + H_2 = 2CH_4, \Delta H = 65,9$  кДж/моль  
б)  $NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2H_2O + 2NH_3 - 167$  кДж

#### Тема 1. 2. Химическая кинетика и химическое равновесие

- 1). Изменится ли константа скорости реакции, если увеличить концентрации исходных веществ?  
а). да б). нет в). изменится в зависимости от давления г). изменится в зависимости от скорости реакции г). зависит от природы веществ.
- 2). Чему равно значение константы равновесия реакции  $N_2O_4 \leftrightarrow 2 NO_2$ , если начальная концентрация  $NO_2$  составляет 0,08 моль/л, а к моменту наступления равновесия диссоциирует 50 %  $N_2O_4$  ?

#### Тема 2.1. Растворы электролитов

- 1). Выражение закона разбавления Оствальда:

1-  $K_a = \sqrt{\alpha^2 C}$

2-  $K_a = \alpha^2 C$

3-  $K_a = \frac{\alpha^2 C}{1-\alpha}$

4- 2,3

- 2). Раствор является кислым, если :

1-  $[OH^-] = 10^{-3} \frac{\text{МОЛЬ}}{\text{Л}}$

2-  $[H^+] = 10^{-3} \frac{\text{МОЛЬ}}{\text{Л}}$

3-  $[OH^-] = 10^{-9} \frac{\text{МОЛЬ}}{\text{Л}}$

4- 2,3

5- 1,2

#### Тема 3.1 Строение атома

- 1). Какие электронные орбитали и структуры из перечисленных невозможны 1- $5p^5$  2- $4s^1$  3- $6d^{10}$  4- $4f^8$ ?

- 1)1,2 2)3,4 3)2,4 4)все возможны 5)все невозможны

- 2). Элементы с порядковыми номерами а- №34, б- №40 имеют электронную конфигурацию валентного энергетического уровня :

1-а- $3d^1 4s^2$  б- $4d^2 4p^4$  2-а- $4s^2 4p^4$  б- $4d^2 5s^2$  3-а- $3d^{10} 4s^2$  б- $4d^2 5s^2$  4-а- $4s^2 4p^6$  б- $3d^3 5s^1$  5-а- $4s^2 3d^{10} 4p^4$  б- $4p^6 4d^2 5s^2$

#### Тема 3.2. Периодическая система элементов Д.И Менделеева

1). Атомы имеют следующие электронные структуры :  $1-1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$   $2-1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ . Чему равны их а-порядковый номер b-номер группы в периодической системе, с-тип элемента?

- 1)-1-a-16,b-VIA,c-P 2.-a-20,b-IIA,c-S
- 2)-1-a-16,b-IVA,c-S 2-a-20,b-IIIB,c-S
- 3)-1-a-20,b-IVB,c-S 2-a-16,b-VIIA,c-P
- 4)-1-a-16, b-VIA,c-S 2-a-20,b-IIIB,c-D
- 5)-1-a-16, b-IVA,c-P 2-a-20,b-IIA,c-P

2)..Какие свойства элементов характеризует энергия ионизации и в каких единицах она выражается?

- 1-реакционную способность, в а.е.м
- 2-окислительные свойства, в кДж
- 3-металлические свойства, в кВт
- 4-восстановительные свойства, в эВ
- 5-неметаллические свойства, в эВ

### Тема 3.3 Химическая связь

1). Расположить следующие соединения  $\text{CaCl}_2, \text{CaO}, \text{Ca}_3\text{As}_2, \text{Ca}_3\text{N}_2$  в порядке увеличения доли ионности связи:

- 1-  $\text{CaO}, \text{Ca}_3\text{N}_2, \text{CaCl}_2, \text{Ca}_3\text{P}_2$
- 2-  $\text{CaCl}_2, \text{Ca}_3\text{N}_2, \text{Ca}_3\text{P}_2, \text{CaO}$
- 3-  $\text{Ca}_3\text{N}_2, \text{Ca}_3\text{P}_2, \text{CaO}, \text{CaCl}_2$
- 4-  $\text{CaO}, \text{CaCl}_2, \text{Ca}_3\text{N}_2, \text{Ca}_3\text{P}_2$
- 5-  $\text{CaO}, \text{Ca}_3\text{P}_2, \text{CaO}, \text{Ca}_3\text{N}_2$

### Тема 4.1. Электродные потенциалы

1). Чему равна ЭДС гальванического элемента, состоящего из 2-х водородных электродов, если рН первого 2, а второго 5?

1. 0,118 В;
2. 0,177 В;
3. 0,295 В;
4. 1,663 В;
5. 0,059 В.

2). Какими из предлагаемых способов можно увеличить ЭДС следующего гальванического элемента:  $\text{Pt}, \text{H}_2 | \text{HCl} (C_1) || \text{HCl} (C_2) | \text{H}_2, \text{Pt}$ , где  $C_1$  и  $C_2$  – концентрация  $\text{HCl}$  в прикатодном и прианодном пространстве?

- а) уменьшить концентрацию  $\text{HCl}$  у катода;
- б) увеличить концентрацию  $\text{HCl}$  у катода;
- в) уменьшить концентрацию  $\text{HCl}$  у анода;
- г) увеличить концентрацию  $\text{HCl}$  у анода.

### Тема 4.2. Электролиз

1). Какой объём  $\text{O}_2$  можно получить при пропускании через раствор  $\text{K}_2\text{SO}_4$  тока силой 5А в течение 5,36 ч ( $V_T = 100\%$ )?

1. 22,4 л;
2. 11,2 л;
3. 5,6 л;

4. 2,8 л;
5. 4,48 л.

2). Что выделится на инертном аноде при электролизе раствора  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ?

1.  $\text{NaOH}$ ;
2.  $4\text{NaOH} + 2\text{H}_2$ ;
3.  $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$ ;
4.  $2\text{H}_2 + \text{O}_2$ ;
5.  $\text{H}_2$ .

### Тема 5.1. Свойства s- элементов и их соединений

1). Какими способами можно устранить временную жесткость воды

- a. Кипячением
- b. Ионно-обменным методом
- c. Радиохимическими методами
- d. Подкислением

2).. Какой из гидроксидов обладает амфотерными свойствами:

- a.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- b.  $\text{NaOH}$
- c.  $\text{Be}(\text{OH})_2$
- d.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  ?

### Тема 5.2. Свойства p-элементов и их соединений

1). Что является причиной высокой коррозионной стойкости алюминия?

- a) низкая металлическая активность
- б) пленка гидроксида на поверхности
- в) пленка оксида на поверхности
- г) хорошо отшлифованная поверхность
- д) не является коррозионно-стойким

2). Почему свинец не растворяется в соляной кислоте без нагревания ?

- a). имеет положительное значение стандартного электродного потенциала
- б). имеет труднорастворимый хлорид
- в). покрыт пленкой труднорастворимого гидроксида
- г). а, б
- д). растворяется при обычной температуре.

### Тема 5.3. Свойства d-соединений и их соединений

1). Выберите правильный вариант реакции взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой:

- a)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$  ;
- б)  $\text{Cu} + 2\text{HNO}_3 = \text{CuO} + 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  ;
- в)  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  ;
- г)  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$  ;
- д)  $4\text{Cu} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 4\text{CuO} + \text{NH}_3$ .

2). Расположите металлы Ti, Zn, Ag, Cd, Ni в порядке возрастания металлической активности:

- а) Ti, Ag, Cd, Ni, Zn ;
- б) Ag, Ni, Cd, Zn, Ti ;
- в) Ag, Cd, Ni, Zn, Ti ;
- г) Cd, Ni, Zn, Ti, Ag ;
- д) Zn, Ni, Cd, Ag, Ti.

**11.1.3. Типовые задания для самостоятельной работы обучающихся очной формы**(на примере темы 2.1. Растворы электролитов).

1. Написать ионно-молекулярные уравнения реакций между растворами следующих солей:

- а) Сульфатом меди и хлоридом бария,
- б) Сульфатом натрия и нитратом бария,
- в) Сульфатом железа (II) и гидроксидом лития,
- г) Нитратом серебра и хлоридом железа (III),
- д) Сульфидом натрия и серной кислотой,
- е) Нитратом свинца и сероводородом.

Составьте молекулярные и ионные уравнения реакций

2. Вычислить концентрацию ионов водорода (моль/л) и pH растворов, в которых концентрация гидроксид-ионов равна:

- а)  $10^{-5}$  моль/л, б)  $1,7 \cdot 10^{-8}$  г/л,
- в)  $10^{-9}$  моль/л, г) 0,0051 г/л.

3. Вычислить при какой концентрации (моль/л) муравьиной кислоты 95% ее будут находиться в недиссоциированном состоянии?  $K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$ .

4. Каким объемом воды следует разбавить 1 л 0,6% раствор уксусной кислоты ( $\rho = 1$ ) для получения раствора, pH которого равен

5. При какой концентрации гидроксид-ионов из 0,1 М раствора сульфата цинка будет выпадать осадок гидроксида цинка?  $IP(Zn(OH)_2) = 1,3 \cdot 10^{-17}$ .

6. Какая из солей более растворима:  $MgCO_3$  ( $IP = 2 \cdot 10^{-4}$ ) или  $MgF_2$  ( $IP = 7,1 \cdot 10^{-9}$ )? Чему равна концентрация ионов магния (моль/л) в насыщенных растворах этих солей?

8. Какой должна быть минимальная концентрация ионов серебра в 0,1 М растворе KCl, чтобы начал выпадать осадок хлорида серебра? ( $IP(AgCl) = 1,56 \cdot 10^{-10}$ ).

9. Исходя из значений констант диссоциации соответствующих кислот и оснований, указать реакцию водных растворов следующих солей: KCN,  $NH_4F$ ,  $(NH_4)_2S$ .

10. Какую реакцию должны иметь растворы следующих солей:  $NH_4CN$ ;  $K_2CO_3$ ;  $ZnSO_4$ ;  $Li_2S$  ?

Ответ подтвердите соответствующими молекулярными и ионно-молекулярными уравнениями.

11. При сливании растворов  $CrCl_3$  и  $Na_2CO_3$  образуется осадок  $Cr(OH)_3$ . Объясните причину и напишите соответствующие уравнения в молекулярном и ионно-молекулярном видах.

12. Какая соль железа гидролизуются сильнее  $FeCl_2$  или  $FeCl_3$  ?

**11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен.( ОПК-1,ИОПК-1.2)

**Перечень вопросов к зачету по дисциплине Б1.Б.7 «Химия»**

1. Энергетика химических процессов : внутренняя энергия, энтальпия. 1 принцип термодинамики.
2. Тепловые эффекты химических реакций. Законы Гесса и следствия из него.
3. 2 принцип термодинамики. Энтропия, её физический смысл и её расчёт для химических фазовых процессов.
4. Функция Гиббса, как критерий направленности химических процессов. Энтропийный и энтальпийный факторы направленности процессов.
5. Скорость химической реакции ( средняя и мгновенная). Факторы, влияющие на скорость реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс.
6. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Применение закона действия масс к гетерогенным реакциям.
7. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Теория активных столкновений. Уравнение Аррениуса.
8. Химическое равновесие. Константа равновесия.
9. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
10. Катализ. Особенности химических реакций с участием катализатора.
11. Общая характеристика растворов.
12. Растворы электролитов. Количественные характеристики процесса диссоциации.
13. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов.
14. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Понятия об индикаторах.
15. Буферные растворы.
16. Растворимость и произведение растворимости.
17. Коллоидные растворы. Строение . Свойства.
18. Гидролиз солей.
19. Комплексные соединения. Основные понятия и определения. Классификация. Диссоциация.
20. Электроды. Понятия об однородном потенциале. Уравнение Нернста.

21. Устройство и принцип работы гальванического элемента и аккумулятора.
22. Электролиз растворов и расплавов электролитов с растворимыми и нерастворимыми анодами. Влияния поляризации.
23. Законы Фарадея. Применение электрохимических процессов.
24. Коррозия металлов. Виды коррозии. Химическая коррозия металлов. Газовая коррозия. Методы защиты от газовой коррозии.
25. Электрохимическая коррозия. Причина и механизм её возникновения. Влияние различных факторов на скорость коррозии.
26. Методы защиты металлов от коррозии, защитные покрытия, обработка коррозионной среды, ингибиторы коррозии, электрохимическая защита.
27. Квантово-механические представления о строении атома. Уравнение Шредингера.
28. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов элементов. Правило Клечковского. Принцип Паули. Правило Хунда.
29. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Физический смысл порядкового номера элемента, периода и группы. S,P,D,F- элементы и их положение в периодической системе.
30. Периодичность изменений свойств свободных атомов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
31. Ковалентная химическая связь с точки зрения метода валентных связей. Сигма и Пи - связи.
32. Ионная, металлическая связи.
33. Положение металлов в периодической системе. Особенности строения их атомов и кристаллов. Методы получения металлов.
34. Физические свойства металлов.
35. Химические свойства металлов. Восстановительная способность, отношение к окислителям (кислороду, галогенам, сере), к воде, к кислотам и щелочам.
36. Сплавы металлов. Диаграммы плавкости с образованием эвтектики, твёрдых растворов, химических соединений.
37. Алюминий. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений.

- 38. Олово, свинец. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений.**
- 39. Медь. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений.**
- 40. Железо. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Чугун, сталь. Физические и химические свойства.. Отношение к элементарным окислителям, воде. кислотам и щелочам.**
- 41. Цинк. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений.**
- 42. Хром. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений.**
- 43. Марганец. Общая характеристика. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Применение. Свойства важнейших соединений**

**Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования**

<b>Кол-во заданий в банке вопросов</b>	<b>Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся</b>	<b>Время на тестирование, мин.</b>
100	5	10

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.