

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

Институт экономики и управления (ИНЭУ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ /С. Н. Митяков/
подпись ФИО
“24” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.10 Химия

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки:27.03.05 «Инноватика»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: «Технология международного предпринимательства»

Направленность: «Управление инновациями»

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: ЦЭ, УИД
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик ПБЭиХ
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 144/4

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой

экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Борисов Александр Владимирович д.х.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 31 июля 2020 г. № 870 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 15.06.2021 №7 (УИ, ТМП, очное) протокол от 17.06.2021 № 8 (УИ, заочное)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы
протокол от 22.06.2021 № 11

Зав. кафедрой: д.х.н., профессор Наумов В.И._____

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИНЭУ протокол 24.06.2021 № 5.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный №27.03.05 – м - 10

Начальник МО _____/_____
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____/Н.И. Кабанина/
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	2
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
4. Структура и содержание дисциплины	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	19
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	21
7. Информационное обеспечение дисциплины	23
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	24
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	26
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	28
12. Приложения.....	31
13. Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины «Химия» является формирование объективного и целостного естественнонаучного мировоззрения; углубление, развитие и систематизация химических знаний, необходимых при решении практических вопросов разного уровня сложности в ходе выполнения профессиональных задач в области научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- готовность студентов к использованию полученных при изучении дисциплины «Химия» знаний, умений, навыков и компетенций при изучении общенаучных и специальных дисциплин, а также для решения профессиональных задач;
- формирование навыков проведения научного исследования, анализа результатов эксперимента;
- готовность студентов к организации самостоятельной деятельности для решения поставленных задач;
- готовность студентов к пользованию информационными системами (учебная, научная литература, интернет-ресурсы).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «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 основывается на базовых знаниях, полученными студентами при изучении химии, физики и математики в курсе средней школы. Для усвоения дисциплины студент должен владеть химической терминологией; понимать смысл химических формул и символов, индексов и коэффициентов в химических уравнениях реакций; иметь представления об основных классах неорганических соединений; понимать различие между химическими и физическими явлениями; иметь представление об атомно-молекулярном учении; иметь навыки решения простейших расчетных задач.

В курсе химии закладываются основы понимания сущности и выявления причин протекания химических процессов, что используется при изучении таких дисциплин, как «Экология», «Безопасность жизнедеятельности» и др.

Рабочая программа дисциплины «Химия» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Химия» направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 «Инноватика»:

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1, ОПК-2.

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>							
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
ОПК-1								
Химия (Б1.Б.10)		✓						
Математика (Б1.Б.7)	✓	✓						
Теория вероятностей и математическая статистика (Б1.Б.8)			✓					
Физика (Б1.Б.9)	✓	✓						
Прогрессивные технологии материаловедения (Б1.Б.18)					✓			
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (Б3.Д.1)								✓
ОПК-2								
Химия (Б1.Б.10)		✓						
Физика (Б1.Б.9)	✓	✓						
Прогрессивные технологии материаловедения (Б1.Б.18)					✓			
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (Б3.Д.1)								✓

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1 способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ИОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	ЗНАТЬ: основные химические законы	УМЕТЬ: -решать стандартные задачи в рамках программы курса	ВЛАДЕТЬ: -системой понятий и основных положений теоретической химии	- Задания к письменным контрольным работам по разделам	Вопросы для письменного зачета с оценкой (20 билетов)
ОПК-2 способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ИОПК-2.2. Использует естественно-научные знания при решении задач в профессиональной области	Знать: - основные явления и законы органической и неорганической химии, величины, их определение и единицы измерения -классификацию и свойства химических элементов и их соединений - общие закономерности протекания химических реакций	Уметь: - применять полученные знания и навыки для решения практических задач по всем основным темам курса	Владеть: - терминологией, химической символикой, методиками расчетов, необходимыми для понимания протекания химических процессов - основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений	- Задания к письменным контрольным работам по разделам	Вопросы для письменного зачета с оценкой (20 билетов)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего часов	В т.ч. по семестрам	
		2 сем	
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	72	72	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	68	68	
занятия лекционного типа (Л)	34	34	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	34	34	
лабораторные работы (ЛР)			
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	72	72	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	72	72	
Подготовка к экзамену (контроль)			

Для студентов заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего часов	В т.ч. по семестрам	
		2 сем	
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144	
1. Контактная работа:	16	16	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	12	12	
занятия лекционного типа (Л)	4	4	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	8	8	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2	
2. Самостоятельная работа (СРС)	124	124	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа (2 контрольные работы)			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	124	124	
Подготовка к экзамену (контроль)	4	4	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов 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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
2 СЕМЕСТР													
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Раздел 1 Введение. Основные законы химии												
	Тема 1.1 Введение. Основные законы химии		2			2	Подготовка к лекциям (стр.10-14) в учебном пособии 6.2.1.	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы					
	Практическое занятие № 1.1 Решение задач				2	2	подготовка к ПЗ [6.3.1.1] стр.3-28						
	Практическое занятие № 1.2 Контрольная работа				2	2	подготовка к КР [6.3.1.1] стр.3-28						
	Итого по 1 разделу		2		4	6							
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Раздел 2 Химическая термодинамика												
	Тема 2.1 Основные положения, элементы химической термодинамики и тепловые эффекты химических реакций		2			2	Подготовка к лекциям (стр.45-56) в учебном пособии 6.2.1	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы					

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Тема 2.2 Энтропия. Связь термодинамических параметров с направление и рабочими температурами химических процессов и фазовых переходов.	2			2	Подготовка к лекциям (стр.45-56) в учебном пособии 6.2.1	Моделирование производственных процессов и ситуаций						
	Практическое занятие № 2.1 Решение задач			4	4	подготовка к ПЗ [6.3.1.3] стр.3-9							
	Практическое занятие № 2.2. Контрольная работа			2	2	подготовка к КР [6.3.1.3] стр.3-9							
	Итого по 2 разделу	4		6	10								
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Раздел 3 Кинетика химических процессов												
	Тема 3.1 Основные закономерности химической кинетики. Закон действия масс и энергия активации процесса. Механизм и стадийность реакции.	2			2	Подготовка к лекциям (стр.57-70) в учебном пособии 6.2.1	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 3.2 Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Влияние температуры на скорость химической реакции	2			2	Подготовка к лекциям (стр.57-70) в учебном пособии 6.2.1	Моделирование производственных процессов и ситуаций						
	Тема 3.3 Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ	2			2	Подготовка к лекциям (стр.57-70) в учебном пособии 6.2.1							

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Практическое занятие № 3.1 Решение задач			2	2	подготовка к ПЗ [6.3.1.4] стр. 3-17, [6.3.1.3] стр. 10-31							
	Практическое занятие № 3.2 Контрольная работа			2	4	подготовка к КР [6.3.1.4] стр. 3-17, [6.3.1.3] стр. 10-31							
	Итого по 3 разделу	6		4	12								
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Раздел 4 Растворы электролитов												
	Тема 4.1 Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Оsmос и осмотическое давление	2			2	Подготовка к лекциям (стр.71-88) в учебном пособии 6.2.1	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 4.2 Растворы электролитов. Основные характеристики электролитов. Реакция среды	2			2	Подготовка к лекциям (стр.71-88) в учебном пособии 6.2.1							
	Тема 4.3 Гетерогенное равновесие в растворах электролитов. Растворимость и произведение растворимости.	2			2	Подготовка к лекциям (стр.71-88) в учебном пособии 6.2.1							
	Тема 4.4 Гидролиз солей	1			2	Подготовка к лекциям (стр.71-88) в учебном пособии 6.2.1							
	Практическое занятие № 4.1 Решение задач			4	2	подготовка к ПЗ [6.3.1.5] стр. 3-32							

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Практическое занятие № 4.2 Контрольная работа			2	4	подготовка к КР [6.3.1.5] стр. 3-32							
	Итого по 4 разделу	7		6	14								
	5. Окислительно-восстановительные реакции												
	Тема 5.1 Окислительно-восстановительные реакции	4			4	Подготовка к лекциям (стр.89-95) в учебном пособии 6.2.1	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Практическое занятие № 5.1 Решение задач			4	2	подготовка к ПЗ [6.3.1.6] стр. 3-35							
	Практическое занятие № 5.2 Контрольная работа			2	4	подготовка к КР [6.3.1.6] стр. 3-35							
	Итого по 5 разделу	4		6	10								
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Раздел 6 Электрохимия.												
	Тема 6.1 Химические источники тока	2			2	Подготовка к лекциям (стр.96-110) в учебном пособии 6.2.1	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы ситуаций						
	Тема 6.2 Электродный потенциал. Водородный электрод. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Разновидность электродов	1			2	Подготовка к лекциям (стр.96-110) в учебном пособии 6.2.1							
	Тема 6.3 Электролиз расплавов и водных растворов с растворимыми и инертными электродами	2			2	Подготовка к лекциям (стр.96-110) в учебном пособии 6.2.1	Моделирование производственных процессов и ситуаций						

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Тема 6.4 Законы Фарадея. Напряжение разложения. Выход по току. Перенапряжение электродных процессов	2			2	Подготовка к лекциям (стр.96-110) в учебном пособии 6.2.1 (стр.96-110)							
	Практическое занятие № 6.1 Решение задач			2	2	подготовка к ПЗ [6.3.1.8] стр. 3-51							
	Практическое занятие № 6.2 Контрольная работа			2	2	подготовка к КР [6.3.1.8] стр. 3-51							
	Итого по 6 разделу	7		4	12								
	Раздел 7 Коррозия и защита металлов от коррозии												
	Тема 7.1 Основные виды коррозии. Типы коррозионных разрушений	2			2	Подготовка к лекциям (стр.111-116) в учебном пособии 6.2.1	Лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы Моделирование производственных процессов и ситуаций						
	Тема 7.2 Химический и электрохимический механизмы коррозии металлов. Методы защиты металлов от коррозии	2			2	Подготовка к лекциям (стр.111-116) в учебном пособии 6.2.1	Моделирование производственных процессов и ситуаций						
	Практическое занятие № 6.1 Решение задач			2	2	подготовка к ПЗ [6.3.1.9] стр. 3-42							
	Практическое занятие № 6.1 Контрольная работа			2	2	подготовка к КР [6.3.1.9] стр. 3-42							
	Итого по 7 разделу	4		4	8								

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа	Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		34		34	72				

Таблица 4-Содержание дисциплины, структурированное по темам студентов 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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴	
		Контактная работа	Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
2 СЕМЕСТР										
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Раздел 1 Введение. Основные законы химии									
	Тема 1.1 Введение. Основные законы химии	0,1			5	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.1] стр.10-14, [6.2.2] стр.8-15	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы			
	Итого по 1 разделу	0,1			5					
ОПК-1	Раздел 2 Химическая термодинамика									

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Тема 2.1 Основные положения, элементы химической термодинамики и тепловые эффекты химических реакций	0,25			6	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.2] стр.32-50, [6.2.1] стр.45-56	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 2.2 Энтропия. Связь термодинамических параметров с направление и рабочими температурами химических процессов и фазовых переходов.	0,5			6	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.1] стр.45-56, [6.2.2] стр.38-50	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Итого по 2 разделу	0,75			12								
	Раздел 3 Кинетика химических процессов												
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Тема 3.1 Основные закономерности химической кинетики. Закон действия масс и энергия активации процесса. Механизм и стадийность реакции.	0,2			5	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.1] стр.45-56, [6.2.2] стр.51-57							
	Тема 3.2 Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Влияние температуры на скорость химической реакции	0,2			5	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.1] стр.57-70, [6.2.2] стр.51-63	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 3.3 Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ	0,2			3	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.1] стр.57-70, [6.2.2] стр.57-59	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Лабораторная работа по теме № 3.2 и 3.3 1) Химическое равновесие и его смещение 2) Гомогенный и гетерогенный катализ		2		2	подготовка к ЛР [6.3.1.4] стр. 33-37							
	Итого по 3 разделу	0,6	2		15								
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Раздел 4 Растворы электролитов												
	Тема 4.1 Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Осмос и осмотическое давление	0,2			5	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.1] стр.71-88, [6.2.2] стр.67-72	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 4.2 Растворы электролитов. Основные характеристики электролитов. Реакция среды	0,2			5	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.1] стр.71-88, [6.2.2] стр.67-72	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 4.3 Гетерогенное равновесие в растворах электролитов. Растворимость и произведение растворимости.	0,2			3	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.1] стр.71-88, [6.2.2] стр.78-79	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 4.4 Гидролиз солей	0,2			3	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.1] стр.71-88, [6.2.2] стр.81-84	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Лабораторная работа по теме № 4.2 1) Электролитическая диссоциация воды. Знакомство с индикаторами. 2) Реакции обмена в растворах электролитов		2		6	подготовка к ЛР [6.3.1.5] стр. 26-32							
	Итого по 4 разделу	0,8	2		22								
	5. Окислительно-восстановительные реакции												
	Тема 5.1 Окислительно-восстановительные реакции	0,5			18	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.2] стр.87-98, [6.2.1] стр.89-95							
	Лабораторная работа № 5.1 Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные реакции».		1		6	подготовка к ЛР [6.3.1.6] стр. 31-35							
	Итого по 5 разделу	0,5	1		24								
ОПК-1 ИОПК-1.2 ОПК-2 ИОПК-2.2	Раздел 6 Электрохимия.												
	Тема 6.1 Химические источники тока	0,2			4	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.2] стр.108-116, [6.2.1] стр.96-110	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Тема 6.2 Электродный потенциал. Водородный электрод. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Разновидность электродов	0,2			6	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.2] стр.100-108, [6.2.1] стр.96-110							
	Тема 6.3 Электролиз расплавов и водных растворов с растворимыми и инертными электродами	0,2			5	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.2] стр.116-122, [6.2.1] стр.96-110							
	Тема 6.4 Законы Фарадея. Напряжение разложения. Выход по току. Перенапряжение электродных процессов	0,2			5	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.2] стр.122-128, [6.2.1] стр.96-110							
	Лабораторная работа по темам № 6.1 и 6.3 «Гальванические элементы», «Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами».		2		5	подготовка к ЛР [6.3.1.8] стр. 36-51	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Итого по 6 разделу	0,8	2		25								
	Раздел 7 Коррозия и защита металлов от коррозии												
	Тема 7.1 Основные виды коррозии. Типы коррозионных разрушений	0,2			8	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.1] стр.111-116	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 7.2 Химический и электрохимический механизмы коррозии металлов. Методы защиты металлов от коррозии	0,25			12	Проработка лекций в учебном пособии [6.2.2] стр.132-150, [6.2.1] стр.111-116	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						

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 ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час									
	Лабораторная работа № 7.1 Коррозия и защита металлов от коррозии.		1		3	подготовка к ЛР [6.3.1.9] стр. 3-42							
	Итого по 7 разделу	0,45	1		23								
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		4	8		124								

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: решение практических задач, контрольные работы.

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

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим и лабораторным занятиям [6.3.1.1 – 6.3.1.9], представленных в п. 6.3.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	Зачет с оценкой
41-50	Отлично
31-41	Хорошо
21-30	Удовлетворительно
0-20	Неудовлетворительно

Таблица 6 –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» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ИОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общесинженерные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Не владеет теоретическим материалом по дисциплине; не владеет физико-математическим аппаратом; не умеет самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов химии	Поверхностно знает теоретический материал; не в полном объеме владеет физико-математическим аппаратом	Хорошо знает теоретический материал, но в отдельных разделах допускает неточности; владеет физико-математическим аппаратом	Отлично знает теоретический материал; владеет физико-математическим аппаратом
ОПК-2 способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ИОПК-2.2. Использует естественно-научные знания при решении задач в профессиональной области	Не владеет теоретическим материалом по дисциплине; не умеет пользоваться справочной литературой; не владеет физико-математическим аппаратом; не умеет логично излагать устно и письменно результаты своей исследовательской работы и работы с литературой	Поверхностно знает теоретический материал; не в полном объеме владеет физико-математическим аппаратом; не в полном объеме знает размерности фундаментальных величин; не способен достаточно полно провести анализ учебной и технической литературы по темам, заданным преподавателем; частично умеет решать конкретные задачи из различных разделов химии	Хорошо знает теоретический материал, но в отдельных разделах допускает неточности; владеет физико-математическим аппаратом; умеет самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов химии, но не всегда приводит полное решение	Отлично знает теоретический материал; владеет физико-математическим аппаратом; способен самостоятельно провести анализ и сделать выводы, самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов химии, логически верно и аргументировано защищать полученные результаты

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

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).

6.1.1 Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник для вузов / Н.С. Ахметов. - 7-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2006. - 743 с.; - 6-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2005. - 743 с.

6.1.2 Глинка Н.Л. Общая химия: Учебник для бакалавров / Н.Л. Глинка; Под ред. В.А. Попкова, А.В. Бабкова. - 19-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 901 с.; - 18-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 898 с.; - М.: Кнорус, 2011. - 752 с.; - 18-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2011. - 898 с.

6.1.3 Угай Я.А. Общая и неорганическая химия: Учебник / Я.А. Угай. - 4-е изд., стер. - М: Высш.шк., 2004. - 527 с.

6.1.4 Коровин Н.В. Общая химия: Учебник / Н.В. Коровин. - 8-е изд., стер. - М. : Высш.шк., 2007. - 557 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература

6.2.1. Галкин А.Л. Химия: учеб. пособие / А.Л. Галкин, В.К Османов // НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2013. – 180 с.

6.2.2. Мацулевич Ж.В. Химия: учеб. пособие / Ж.В. Мацулевич, А.Д. Самсонова, А.В. Борисов, О.Н. Ковалева // НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2020. – 159 с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению лабораторных и практических учебных занятий по данной дисциплине:

6.3.1. Методические указания, разработанные преподавателями:

6.3.1.1. Мацулевич Ж.В. Введение в курс общей химии. Основные понятия и законы: учебно-метод. пособие к лабораторным работам по курсу «Общая и неорганическая химия» для студентов направлений 18.03.01 «Химическая технология», 19.03.01 «Биотехнология», 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» всех форм обучения / Ж.В. Мацулевич, О.Н. Ковалева, Т.В. Сазонтьева // Нижний Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2020. – 54 с.

6.3.1.2. Наумов В.И. Элементы химической термодинамики в курсе общей химии: метод. указания к лабораторным и практическим занятиям по курсу общей химии для студентов химических и нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных

факультетов / В.И. Наумов, Ж.В. Мацулевич, Г.А. Паничева, Т.В. Сазонтьева / Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2010. – 49 с.

6.3.1.3. Борисова Г.Г. Основные закономерности протекания химических реакций: методические указания для проведения контрольных работ и коллоквиумов по курсу общей химии для студентов химических и нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных форм обучения / Г.Н.Борисова, А.В. Борисов, Ю.В. Батталова, В.К. Османов // Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2015. – 49 с.

6.3.1.4. Батталова Ю.В. Скорость химических реакций. Химическое равновесие: метод. указания для проведения лабораторных занятий по курсу общей химии для студентов химических и нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных факультетов / Ю.В. Батталова, Г.Н. Борисова, А.В. Борисов, Ж.В. Мацулевич, В.К. Османов / Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2009. – 37 с.

6.3.1.5. Самсонова А.Д. Растворы электролитов: учебно-метод. пособие к практическим и лабораторным работам. Индивидуальные задания по курсу общей химии для студентов нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных форм обучения / А.Д. Самсонова, Г.Н. Борисова, А.Л. Галкин, А.В. Борисов // Нижний Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2020. – 33 с.

6.3.1.6. Самсонова А.Д. Окислительно-восстановительные реакции: методические указания к лабораторным и практическим занятиям по курсу общей химии для студентов химических и нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных форм обучения/ А.Д. Самсонова, А.Л. Галкин, Т.В. Сазонтьева // Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2012. 36 с.

6.3.1.7. Борисов А.В. Контрольные задания по теме растворы: метод. указания для проведения текущего контроля по курсу общей химии и неорганической химии для студентов химических и нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных форм обучения / А.В. Борисов, А.Д. Самсонова, Г.Н. Борисова / Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2017. 14 с.

6.3.1.8. Ковалева О.Н. Электрохимия: методические указания к лабораторным и практическим занятиям по курсу общей химии для студентов химических и нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных форм обучения / О.Н. Ковалева, Ю.В. Батталова, В.К. Османов, А.Д. Самсонова // Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2012. 52 с.

6.3.1.9. Наумов В.И. Коррозия и защита металлов от коррозии: Метод. указания к лабораторным и практическим занятиям по курсу общей химии / В.И.Наумов, Ж.В.Мацулевич, Ю.В.Батталова // Н.Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2011. - 42 с.

6.3.2 Методические указания, разработанные НГТУ

6.3.2.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.
Дата обращения 23.09.2015.

6.3.2.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный

адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocet_rab.pdf?20.

6.3.2.3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatiij-s-primeneniem-interakt.pdf.

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 ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elib.tolgas.ru/) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс].* - Режим доступа:<http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс.* - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
---	--

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 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.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.10 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 НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - 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	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

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

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов 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	6147 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (кафедра "Производственная безопасность, экология и химия" г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12)	1.Доска меловая 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 64 чел. 4. Персональный компьютер	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B241-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
2	6265 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа,	1. Доска меловая - 1 шт; 2. Таблица Д.И. Менделеева - 1 шт. 3. Рабочее место преподавателя 4. Рабочее место студента - 42 чел.	

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (кафедра "Производственная безопасность, экология и химия" г. Нижний Новгород, Казанская ул., 12)		

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 может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания(при наличии);
- контрольная работа;

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к прохождению промежуточной аттестации (зачету с оценкой).

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент 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, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент 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 4). 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.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
2. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий;
3. письменный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий 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 студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). 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.

10.6. Методические указания для выполнения контрольных работ

При изучении курса «Химия» проводится 7 контрольных работ.

В контрольную работу № 1 входят вопросы по основным законам химии: вариант 1 - 20 (по выбору преподавателя) из методических указаний: Ж.В. Мацулевич, О.Н. Ковалева, Т.В. Сазонтьева «Введение в курс общей химии. Основные понятия и законы» НГТУ, г. Нижний Новгород, 2020. 54 с)

В контрольную работу № 2 входят вопросы по химической термодинамике: вариант 1 - 28 (по выбору преподавателя) из методических указаний: Г.Н.Борисова, А.В. Борисов, Ю.В. Батталова, В.К. Османов Основные закономерности протекания химических реакций. Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2015. – 49 с.

В контрольную работу № 3 входят вопросы по следующим темам: скорость химических реакций, химическое равновесие, влияние температуры на скорость химической реакции и т.д.: вариант 1 – 28, 1-27 (по выбору преподавателя) из методических указаний: Г.Н. Борисова, А.В. Борисов, Ю.В. Батталова, В.К. Османов Основные закономерности протекания химических реакций. Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2015. – 49 с.

В контрольную работу № 4 входят вопросы по следующим темам: способы выражения концентрации растворов; стехиометрические расчеты: вариант 1-30 (по выбору преподавателя) из методических указаний: А.В. Борисов, А.Д. Самсонова, Г.Н. Борисова Контрольные задания по теме растворы. Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2017. 14 с.

В контрольную работу № 5 входят вопросы по теме окислительно-восстановительные реакции: задача 1-48 (по выбору преподавателя) из методических указаний: А.Д. Самсонова, А.Л. Галкин, Т.В. Сазонтьева // Окислительно-восстановительные реакции. Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2012. 36 с.

В контрольную работу № 6 входят вопросы по темам: гальванические элементы, электролиз, электродный потенциал, водородный электрод, уравнение Нернста: задача 1-100 (по выбору преподавателя) из методических указаний: О.Н. Ковалева, Ю.В. Батталова, В.К. Османов, А.Д. Самсонова. Электрохимия. Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2012. 52 с.

В контрольную работу № 7 входят вопросы по темам: Основные виды коррозии. Типы коррозионных разрушений. Химический и электрохимический механизмы коррозии металлов. Методы защиты металлов от коррозии задача 1-76 (по выбору преподавателя) из методических указаний: 6.3.1.9. Наумов В.И. Коррозия и защита металлов от коррозии: Метод. указания к лабораторным и практическим занятиям по курсу общей химии / В.И.Наумов, Ж.В.Мацулевич, Ю.В.Батталова // Н.Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2011. - 42 с.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим и лабораторным занятиям [6.3.1.1. – 6.3.1.9.], представленных в п. 6.3.

Примеры типовых заданий:

11.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Занятие № 5.1 (4 часа)

Окислительно-восстановительные реакции. Решение задач

1. Индивидуальное решение задачи окислительно-восстановительным реакциям (по выбору преподавателя из методических указаний к лабораторным и практическим занятиям: Самсонова А.Д., Галкин А.Л., Сазонтьева Т.В. «Окислительно-восстановительные реакции» Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2012. 36 с.)

ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ:

1. Определите возможность самопроизвольного протекания реакции при стандартных условиях



2. Методом ионно-электронных уравнений подберите коэффициенты в следующих окислительно-восстановительных реакциях. Укажите окислитель и восстановитель. Какой из элементов окисляется, какой восстанавливается?

- 1) $\text{Al} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Al} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{MnO}_2 + \text{KClO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Bi}_2\text{O}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{KBiO}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{SnCl}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{SnCl}_4 + \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 6) $\text{MgI}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 7) $\text{FeSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 8) $\text{KNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 9) $\text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 10) $\text{SO}_2 + \text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{FeCl}_2 + \text{HCl}$

3. Методом электронно-ионных уравнений составьте полные уравнения реакций, учитывая, что либо окислитель, либо восстановитель являются также и средой. Обоснуйте на основании стандартных окислительно-восстановительных потенциалов возможность протекания данных реакций.

- 1) $\text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{конц} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{конц} \rightarrow \text{Br}_2 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{конц} \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{конц} \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{конц} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- 6) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{конц} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 7) $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{конц} \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 8) $\text{HCl}/\text{конц} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 9) $\text{HCl}/\text{конц} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 10) $\text{HCl}/\text{конц} + \text{PbO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

11.1.2. Типовые задания для контрольной работы

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1
ТЕМА «ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ХИМИИ»**

ВАРИАНТ 1

1. Сколько молей и молекул содержит 10г хлора при н.у.? Определите его объем (н.у.).
2. Взяты равные массы азота и кислорода при одинаковых условиях. Определите соотношение объемов этих газов.
3. Газ, плотность которого по воздуху составляет 0,6, находится в сосуде

емкостью 20л под давлением 103,8 кПа при 20⁰С. Рассчитайте массу газа.

4. При нагревании 20 г металла получено 21,66 г оксида. Определите эквивалентную массу оксида и металла.

5. Какой газ и в каком количестве образуется при взаимодействии 6,4 г меди с избытком концентрированной серной кислоты?

6. Эквивалентная масса металла равна 20 г/моль. Какой процент по массе кислорода в оксиде данного металла?

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

Зачет с оценкой проводится в письменной форме по всему материалу изучаемого курса «Химия»

Задание содержит 5 вопросов из разных тем курса.

Типовое задание

ВАРИАНТ 1

1. Внутренняя энергия и ее физический смысл. Первый закон термодинамики. Энталпия. Стандартные условия. Тепловые эффекты реакций Q_v и Q_p . Эндо - и экзотермические реакции.
2. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации и предэкспоненциальный множитель - их физический смысл.
3. Какова концентрация ионов H^+ , OH^- и pH в 5 % растворе уксусной кислоты.
4. Расставить коэффициенты в уравнении: $K_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$. Указать окислитель и восстановитель.
5. Стальная конструкция находится в морской воде. Какие процессы протекают при ее коррозии? Как изменится коррозионный процесс, если к конструкции присоединить цинковый протектор?

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИНЭУ

“ ____ ” 202__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«Б1.Б.10 Химия»

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} _____

Направленность: _____

Форма обучения _____

Год начала подготовки: _____

Курс _____

Семестр _____

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1);

2);

3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
протокол № _____ от «__» 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой (*наименование*) _____ «__» 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» 2021 г.