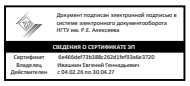
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Наименование института ИЯЭиТФ
Кафедра Производственной безопасности, экологии и химии

ОДОБРЕНО:
на заседании кафедры разработчика
протокол № 1 от 31.08.2026 г.
Зав. кафедрой
_____ В.И.Наумов
«12» июня 2026 г.



УТВЕРЖДЕН:
на заседании ученого совета ИЯЭиТФ
протокол №4 от 10.09. 2026г.
Директор института
_____М. А.Легчанов
«12» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б13.Химия

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки:	*14.03.02 «Ядерная физика и технология»*
Направленность:	«Ядерные реакторы и энергетические установки»
Форма обучения:	*очная*
Выпускающая кафедра	***ЯРиЭУ***
Разработчик (и):	*Ковалева Ольга Николаевна, к.х.н., доцент, доцент*
регистрационный №	14.03.02-я-17

Начальник МО _____
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____
подпись

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 6

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам 7

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам 13

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 194

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда 14

4.2. Справочно-библиографическая литература 15

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 15

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 196

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 216

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ 216

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы 216

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем. 217

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 227

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 18

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 19

9.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 19

9.2. Методические указания для занятий лекционного типа 19

9.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторпных работах 20

9.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 20

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ. 20

11. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ 2621

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная физика и технология», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 28.02. 2018г. № 150.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ[1]	Квалификационные требования к выбранной ТФ[2]	Оценочные материалы (ОМ)
ОПК-1. Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	*ИОПК-1.1 Использует базовые знания естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности*	***Знать:*** - основные понятия и фундаментальные законы химии; - теоретические основы общих закономерностей протекания химических реакций, химической термодинамики, кинетики и катализа, электрохимических процессов; - возможности современных методов физико-химического анализа ***Уметь:*** - систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений; - выполнять расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных ***Владеть*:** - информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и их соединений; - методами обработки результатов эксперимента; - некоторыми экспериментальными методиками и техникой исследований протекания физико-химических процессов, навыками измерения основных физико-химических параметров			Экзаменационные билеты 30
	ИОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	***Знать*:** - возможности современных математических методов моделирования и экспериментального исследования физико-химических процессов ***Уметь*:** - использовать математические методы в технических приложениях; использовать для решения прикладных задач основные физические и химические законы и понятия;			

[1] При отсутствии данных данный столбец нужно удалить;
[2] При отсутствии данных данный столбец нужно удалить.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ[1]	Квалификационные требования к выбранной ТФ[2]	Оценочные материалы (ОМ)
		- выполнять расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных ***Владеть*:** - физико-математическим аппаратом расчетно-теоретических методов для изучения свойств веществ и процессов с их участием; - основными приемами обработки экспериментальных данных прикладными программными средствами и средствами компьютерной графики			

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Шифр и наименование профессионального стандарта – 24.028 «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики»

Код и наименование обобщенной трудовой функции -А-Инженерно-физическое сопровождение и контроль обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки

Код и наименование трудовой функции -А/01.6 Инженерно-физическое сопровождение эксплуатации активной зоны реакторной установки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.13 «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 направлению подготовки 14.03.02 Ядерная физика и технология.

Дисциплина базируется на 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.

Дисциплина «Химия» является основополагающей для изучения ряда общенаучных и специальных дисциплин, связанных с химией. В курсе химии закладываются основы понимания сущности и выявления причин протекания химических процессов, что в дальнейшем используется при изучении специальных дисциплин, таких как «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Водоподготовка», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является проведение лабораторных работ, что позволяет приобрести студентам умения работать с химическими реагентами, посудой и приборами, осуществлять химический эксперимент и проводить первичные научные исследования. В лабораторные работы введены элементы, повышающие интерес студентов к ним и их познавательную активность. В работе "Скорость химической реакции", помимо качественных зависимостей скорости реакции от концентрации реагентов и температуры, студенты результаты эксперимента обрабатывают количественно и вычисляют энергию активации и кинетический порядок реакции. Для повышения познавательной активности студентов и приобретения ими первичных навыков научного исследования, в эти классические лабораторные работы введены элементы научного исследования, как-то: а) самостоятельно подобрать реактивы для проведения той или иной реакции; б) объяснить протекание одной реакции и не протекание другой, на первый взгляд подобной, реакции; в) предсказать практическое значение той или иной реакции, сопровождающейся необычным эффектом, и т.д.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час				
	Всего час.	В т.ч. по семестрам			
		№ сем 1	№ сем 2	№ сем 3	№ сем 4
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения				
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**144**	**144**			
1. Контактная работа:					
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	**57**	57			
лекции	34	34			
лабораторные	17	17			
практические					
1.2 Контрольно-самостоятельная работа					
курсовая работа/курсовой проект					
текущий контроль, консультации по дисциплине	**6**	6			
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)					
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа					
2. Самостоятельная работа	**51**	**51**			
1.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)					
1.2 подготовка к контролю					
3. Форма контроля	**36**	36			

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[3]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[4]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[5] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[6] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 семестр									
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	**Раздел 1 Введение. Основные законы химии**					подготовка к лекциям 4.1.2 (с(ст.8-15)			
	Тема 1.1. Введение основные законы химии				2		лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Лабораторная работа №1. Решение задач на основные законы химии		2		3	подготовка к ЛР [4.3.1] стр. 3-35			
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				5	Выполнение домашних КР [4.3.1] стр. 24-33 (по выбору преподавателя)			
	Итого по 1 разделу		**2**		**5**				
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	**Раздел 2 Химическая термодинамика**								
	Тема 2.1 Основные положения, элементы химической термодинамики	2			2	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 158-161); 4.2.1 (стр.11-48)			

[3] Указывается вид СРС с указанием порядкового номера учебника, учебного пособия, методических разработок, указанных в разделе 6 настоящей РПД, **например, 1.2 стр 56-72;**

[4] Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и т.п.;

[5] **Приводятся количество часов Практической подготовки (при наличии), которая производится на предприятиях, согласно договору НГТУ (берутся из ОП ВО, раздел_____);**

[6] При наличии, **приводятся, наименование разработанного Электронного курса в рамках раздела (разделов), прошедшего экспертизу** (трудоемкость в часах);

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[3]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[4]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[5] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[6] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	и тепловые эффекты химических реакций								
	Лабораторная работа № 2.1 Решение задач по термохимии		1		3	подготовка к ЛР [4.3.2] стр. 40-42			
	Тема 2.2 Энтропия. Связь термодинамических параметров с направление и рабочими температурами химических процессов и фазовых переходов. Решение задач по разделу 2	2	2		2	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 179-196); 4.3.2 (стр.8-15)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: домашняя контрольная работа				7	Выполнение домашних КР [4.3.2] стр. 3-9 (по выбору преподавателя)			
	Итого по 2 разделу	**4**	**3**		**7**				
	Раздел 3 Кинетика химических процессов								
	Тема 3.1 Основные закономерности химической кинетики. Закон действия масс и энергия активации процесса. Стадийность и порядок реакции Влияние температуры на скорость химической реакции	3			2	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 161-178); 4.2.1 (стр.8-15)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	**Тема 3.2** Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ Химическое равновесие	2	1		3				
	Лабораторная работа № 3.1		1		2	Подготовка к ЛР			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[3]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[4]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[5] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[6] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Скорость химических реакций. Химическое равновесие					4.1.2; 4.3.4			
	Лабораторная работа № 3.2 Решение задач по теме 3. Сдача отчетов Контрольная работа		2		2	Сдача отчетов к ЛР, подготовка к КР [4.3.4] стр. 3-17			
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: домашняя контрольная работа				9	Выполнение домашних КР [4.3.4] стр. 23-33 (по выбору преподавателя)			
	Итого по 3 разделу	**5**	**4**		**9**				
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	**Раздел 4** Растворы электролитов								
	Тема 4.1 Дисперсные системы. Растворы неэлектролитов. Способы выражения концентраций.	1			2	подготовка к лекциям 1.2 (стр. 197-222); 2.1 (стр.8-15)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 4.2 Растворы электролитов. Основные характеристики электролитов. Реакция среды	2			2	подготовка к лекциям 1.2 (стр. 223-237); 2.1 (стр.8-15)			
	Лабораторная работа № 4.2 Лабораторная работа равновесия в растворах электролитов. Решение задач		2		1	подготовка к ЛР [4.3.5] стр. 26-32			
	Тема 4.3 Гетерогенное равновесие в растворах электролитов. Растворимость и произведение	1			2	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 237-243); 4.2.1 (стр.8-15)			
	Тема 4.4 Гидролиз солей	1			1	подготовка к лекциям			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[3]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[4]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[5] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[6] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						4.1.2 (стр. 249-254); 4.2.1 (стр.8-15)			
	Тема 4.5 Решение задач по теме 4. Контрольная работа		2		2	Сдача отчетов у ЛР, подготовка к КР			
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела: домашняя контрольная работа				10	выполнение домашних КР [4.3.5] стр. 2-14 (по выбору преподавателя)			
	Итого по разделу	**5**	**4**		**10**				
	Раздел 5 Электрохимия. Коррозия и защита металлов								
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	**Тема 5.1** Окислительно-восстановительные реакции	2			2	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 255-262); 4.2.2 (стр.87-99)			
	Тема 5.2 Химические источники тока (гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы) и принципы их работы. ЭДС и электрическая емкость химических источников тока	1			1	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 263-284); 4.2.2 (стр.108-115)	Моделирование производственных процессов и ситуаций		
	Тема 5.2 Электродный потенциал. Водородный электрод. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Разновидность электродов	1			2	подготовка к лекциям 4.1.2 (ст. 263-284); 4.2.2 (ст.100-107)			
	Тема 5.3 Электролиз расплавов и водных растворов с растворимыми и инертными электродами	**1**			1	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 289-293); 4.2.2 (стр.116-121)			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[3]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[4]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[5] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[6] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 5.4 Законы Фарадея. Напряжение разложения. Выход по току. Перенапряжение электродных процессов	1			1	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр.290); 4.2.2 (стр.122-130)			
	Тема 5.5 Основные виды коррозии. Типы коррозионных разрушений	1			1	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 535-543); 4.2.2 (ст.131-132)			
	Тема 5.6 Химический и электрохимический механизмы коррозии металлов. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Методы защиты металлов от коррозии	1			2	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 535-543); 4.2.2 (стр.131-154)			
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:				10				
	Итого по 5 разделу	**8**			**10**				
	Раздел 6 Теория строения атомов и Периодический закон								
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	**Тема 6.1**Теория строения атома водорода и спектры атомов	2				подготовка к лекциям [4.1.2] (стр. 55-67); 4.2.1 (стр.16-25)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Лабораторная работа № 6.1Решение задач по строению атома		2		2	подготовка к занятию [4.3.9] стр. 3-6			
	Тема 6.2 Многоэлектронные атомы	2			2	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 69-105); 4.2.1 (стр.26-39)			
	Лабораторная работа № 6.2 Решение		2		2	подготовка к занятию [4.3.9] стр. 3-6,			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[3]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[4]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[5] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[6] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	задач на Периодический закон им. Д.И. Менделеева. Контрольная работа					подготовка к КР [4.3.9] стр. 4-16			
	Тема 6.3 Периодический закон им. Д.И. Менделеева	2			1	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 49-52); 4.2.1 (стр.40-57)			
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:				7	Выполнение домашних КР [4.3.9] стр.3-34 (по выбору преподавателя)			
	Итого по 6 разделу	**6**	**4**		**7**				
ОПК-1 ИОПК-1.1 ИОПК-1.2	**Раздел 7** Химическая связь и строение молекул								
	Тема 7.1 Химическая связь и строение молекул. Метод валентных связей, теория гибридизации, метод молекулярных орбиталей	5			2	подготовка к лекциям [4.1.2] (стр. 109-149); [4.2.1] (стр. 69-110)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Тема 2.2 Межмолекулярные взаимодействия	1			1	подготовка к лекциям 4.1.2 (стр. 149-151); 4.2.1 (стр.150)			
	Итого по 7 разделу	**6**			**3**				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**34**	**17**		**51**				
	ИТОГО по дисциплине	**34**	**17**		**51**				

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

4.1.1 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.

4.1.2 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.

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

`4.2. Справочно-библиографическая литература

4.2.1 Наумов В.И. Атом. Химическая связь и строение вещества: монография/ В.И. Наумов, Г.А. Паничева, Л.Н. Четырбок, Ж.В. Мацулевич. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2012. – 344 с.

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

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

4.3.1. Галкин А.Л. Основные понятия и законы химии: учебно-метод. пособие к практическим и лабораторным работам и индивидуальные задания по курсу общая химия для студентов нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных форм обучения / А.Л. Галкин, А.Д. Самсонова, Т.В. Сазонтьева // Нижний Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2018. – 19 с.

4.3.2. Мацулевич Ж.В.. Элементы химической термодинамики в курсе общей химии: учебно-метод. пособие к лабораторным и практическим занятиям по курсу общей химии для студентов химических и нехимических специальностей всех форм обучения/Ж.В. Мацулевич, О.Н. Ковалева, Т.В. Сазонтьева, Ю.М. Лукьянова // Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2021. – 58 с.

4.3.3. 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, В.К. Османов // Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2021. – 49 с.

4.3.4. Ковалева О.Н. Скорость химических реакций. Химическое равновесие: учебно-метод. пособие к выполнению практических и лабораторных работ по курсу «Общая и неорганическая химия» для студентов химических и нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных факультетов // О.Н. Ковалева, Ж.В. Мацулевич, Ю.М. Лукьянова / Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2023. – 29с.

4.3.5. 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.

4.3.6. Борисова Г.Н. 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/Г.Н. Борисова, А.В. Борисов, В.К. Османов// Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2026. 36 с.

4.3.7. 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.

4.3.8. Мацулевич Ж.В. Электрохимия: учебно-метод. пособие к выполнению лабораторных и практических работ по курсу общей химии для студентов химических и нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных форм обучения // О.Н. Ковалева, Ю.М. Лукьянова // Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2024. 39 с.

4.3.9. Ковалева О.Н. Строение атома и Периодический закон Д.И.Менделеева: учебно-метод. пособие к выполнению практической работы по курсу общей и неорганической химии для студентов химических и нехимических специальностей очной формы обучения/ О.Н. Ковалева, Ж.В. Мацулевич, Ю.М. Лукьянова// Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2022. 19 с.

4.3.10. Ковалева О.Н. Строение атома. Химическая связь: метод. указания для проведения контрольных работ и коллоквиумов по курсу общей химии для студентов химических и нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных форм обучения / О.Н. Ковалева, Т.В. Сазонтьева, А.Д. Самсонова // Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2015. 16 с.

4.3.11. Наумов В.И. Химическая связь: метод. указания к практическим занятиям по курсу общей химии для студентов нехимических специальностей дневных, вечерних и заочных факультетов/ В.И. Наумов, Л.Н. Четырбок, Г.А. Паничева // Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2012. 37 с.

4.3.12. Самсонова А.Д. Справочные материалы рл курсу общей и нер\органической химии: учебно-метод. пособие к лабораторным и практическим занятиям для студентов всех направлений дневной, заочной и вечерней форм обучения // Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2023. 48 с.

4.4. Методические указания, разработанные НГТУ

4.4.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf

4.4.2. 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_samoct_rab.pdf

4.4.3. 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-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf

5. 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).

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

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ

- Научно-техническая библиотека НГТУ https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy
- Библиотека электронных учебников https://fdp.nntu.ru/knizhnaya-polka/
- Электронный каталог книг и периодических изданий (АИБС «МегаПро») с размещенными полными текстами https://library.nntu.ru/megapro/web
- Электронная библиотека Первокурсник https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy
- Реферативные журналы https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы

- ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com/
- ЭБС «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза» https://www.studentlibrary.ru/
- ЭБС «Юрайт» https://urait.ru/
- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) - доступны только в залах электронных ресурсов

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.

Внешние ресурсы:

- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) доступ из локальной сети
- Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ» доступ из локальной сети
- База Academic Reference доступ из локальной сети
- База данных Academic Search Premier компании EBSCO доступ из локальной сети
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ https://polpred.com/news
  База данных zbMath https://zbmath.org/
- База данных Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments
- База данных Springer Materials https://materials.springer.com/
- База данных Nano Database https://www.springernature.com/gp/products/database

Свободный доступ:

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа https://cyberleninka.ru/journal

- Электронно-библиотечная система издательства «Наука» https://www.libnauka.ru/
- Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН http://www.vlibrary.ru/
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ https://polpred.com/news
- Электронный архив материалов по направлению «Науки о земле и энергетика» https://doc365.ru/
- Электронная библиотека «История Росатома» https://elib.biblioatom.ru/

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5. Перечень электронных библиотечных систем

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

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian(проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
Р7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	YandexBrowser (свободное ПО)
Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W до 02.06.2027 года)	

Таблица 7. 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	**2**	**3**
1.	Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс)	доступ из локальной сети
2.	Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ»	доступ из локальной сети
3.	База Academic Reference	доступ из локальной сети
4.	База данных Academic Search Premier компании EBSCO	доступ из локальной сети
5.	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news
6.	База данных zbMath	https://zbmath.org/
7.	База данных Springer Nature Protocols and	https://experiments.springernature.com/spri

	Methods	nger-protocols-migrated-to-experiments
8.	База данных Springer Materials	https://materials.springer.com/
9.	База данных Nano Database	https://www.springernature.com/gp/products/database

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

Таблица 9.

Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес места нахождения	**Наименование оборудованного учебного кабинета**	**Оснащенность оборудованного учебного кабинета**	**Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа**
1	**2**	**3**	**4**
603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12,	Учебная аудитория кафедры «ПБЭХ» № 6261 для проведения практических и лабораторных занятий учебного корпуса № 6	1. Доска меловая - 2 шт. 2. Столы лабораторные (рабочее место студента) на 30 чел.; 3. Рабочее место преподавателя – 2 шт.; 4. Вытяжные шкафы - 2 шт; 5. Оборудование для проведения лабораторных занятий по дисциплине химия: шкаф сушильный - 2 шт., электрохимические ячейки для измерения ЭДС химического элемента - 3 шт., электролизеры - 4 шт., выпрямители Б5-47 – 6 шт., pH-метры «ИПЛ-301» - 4 шт., калориметры – 4 шт., весы аналитические 4 шт., дистиллятор ДЭ-10 - 1 шт., колбонагреватели – 3 шт.; вольтметры цифровые В7-38 – 3 шт., весы технические – 2 шт., таблицы Менделеева- 4 шт., лабораторная химическая посуда и реактивы набор учебно-наглядных пособий	
603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12,	Учебная аудитория каф. "ПБЭХ № 6147 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, учебного корпуса № 1	1.Доска меловая 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 64 чел. 4. Персональный компьютер	
603155, Нижегородская	Учебная аудитория каф. «ПБЭХ» № 6265	1.Доска меловая 2. Рабочее место	

область, г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12,	для проведения занятий лекционного и семинарского типа, учебного корпуса № 1	преподавателя 3. Рабочее место студента - 64 чел. 4. Персональный компьютер	

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ[7]

9.1. 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 (выбирается из приложения к РПД):

- *балльно-рейтинговая технология оценивания (при наличии);*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

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,

[7] Приведены примеры методических указаний. Составитель программы излагает пункты в своей интерпритации.

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.

9.2. 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.

9.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и 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.

9.4. 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 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 10). 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. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной

программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

11. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» 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. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.