Приложение 1

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

Образовательно научный институт физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)
Кафедра разработчик «Производственная безопасность, экология и химия»

ОДОБРЕНО:
на заседании кафедры ПБЭиХ
протокол № 9 от 06.06.2026 г.
Зав. кафедрой
_____ Наумов В.И.

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 6e466def73b388c262d1fef93a6e3720
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 04.02.26 по 30.04.27

УТВЕРЖДЕН:
на заседании ученого совета ИФХТиМ
протокол № 8 от «08» июня 2026г.
Директор института
_____Мацулевич Ж.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.7. Общая химия

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: *22.03.02 Металлургия*
Направленность: *Процессы и агрегаты металлургии, Технологии и оборудование металлургического производства*
Форма обучения: ***заочная***
Выпускающая кафедра *Металлургические технологии и оборудование (МТО)*
Разработчик (и): *Мацулевич Ж.В.,д.х.н., доцент, профессор кафедры*
регистрационный № 22.03.02-о-7

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 8

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 11

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 11

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам 11

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам 13

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 18

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда 18

4.2. Справочно-библиографическая литература 18

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 18

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 20

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 20

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ 20

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы 20

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем. 20

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 21

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 22

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 22

9.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

9.2. Методические указания для занятий лекционного типа ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

9.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах ... **Ошибка! Закладка не определена.**

9.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся **Ошибка! Закладка не определена.**

9.7. Методические указания для выполнения контрольной работы ..... **Ошибка! Закладка не определена.** 8

10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ......29

11. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ.....29

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 22.03.02 Металлургия, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «02» июня 2020г. № 702.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

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	Оценочные материалы (ОМ)
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК-1.1. Решает задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования ИОПК-1.3. Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания.	**Знать**: - способы решения задач профессиональной деятельности, используя химические законы и методы. **Уметь**: - решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и химических законов. **Владеть:** - навыками решения задач профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания для решения химических задач.	Вопросы для устного собеседования на экзамене: билеты (15 билетов)

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС)	**31.015 «Специалист технологической подготовки производства в автомобилестроении»**
Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)	А6 «Реализация технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования»
Код и наименование трудовой функции (ТФ)	A/01.6 Разработка документации для технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования
Код и наименование трудовой функции (ТФ)	A/04.6 Мониторинг технологической подготовки производства транспортных средств и оборудования

Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС)	**27.091 «Специалист по техническому обслуживанию и ремонтам в металлургическом производстве»**
Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ)	А6 «Организация работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования»
Код и наименование трудовой функции (ТФ)	A/01.6 Организационно-техническое обеспечение работ по техническому обслуживанию металлургического оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.7 «Общая 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 22.03.02 «Металлургия».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Общая химия», необходимы при изучении следующих дисциплин: «Физическая химия», «Метрология, стандартизация и сертификация» и 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. 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.

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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В разделе указывается общий объем всех видов учебных занятий по дисциплине в часах по семестрам. Исходным материалом для заполнения таблицы является Учебный план.

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

– Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач.ед. 180 часов, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

-	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	**180**	**180**	**-**	**-**	**-**
1. Контактная работа:	**21**	**21**			
1.1 Аудиторная работа, в том числе:					
лекции	6	6			
лабораторные	8	8			
практические	-	-			
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	**7**	7			
курсовая работа/курсовой проект	-	-			
текущий контроль, консультации по дисциплине	**2**	2			
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	2	2			
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	3	3			
2. Самостоятельная работа	**159**	**159**			
1.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	**150**	150			
1.2 подготовка к контролю	**9**	9			
3. Форма контроля		экз			

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	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					
	Раздел 1 Химическая термодинамика и кинетика								
ОПК-1: ИОПК-1.1 ИОПК-1.3	**Тема 1.1** Законы химической термодинамики. Термодинамические функции состояния (Энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса)	1			20	подготовка к лекциям 4.1.1 (стр. 38-51); 4.1.3 (стр.27-44); 4.1.1 (стр. 52-61); 4.1.3 (стр.46-54)	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы Моделирование производственных процессов и ситуаций		
	Тема 1.2 Основные закономерности химической кинетики. Закон действия масс и энергия активации процесса. Стадийность и порядок реакции. Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Влияние температуры на скорость	1	4		15	подготовка к лекциям 4.1.1 (ст. 65-80); 4.1.3 (ст.55-85); 4.1.1 (ст. 85-90); 4.1.3 (ст.85-95)	Моделирование производственных процессов и ситуаций		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы: Контактная работа: Лекции, час	Контактная работа: Лабораторные работы, час	Контактная работа: Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час	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]
	химической реакции. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ								
	Лабораторная работа № 1.1 Скорость химических реакций и химическое равновесие		2		15	подготовка к ЛР [4.3.4] стр. 3-12, 22-28			
	Итого по 1 разделу	**2**	**2**		**50**				
	Раздел 2 Растворы электролитов; Окислительно востановительные реакции								
ОПК-1: ИОПК-1.1 ИОПК-1.3	**Тема 2.1** Растворы электролитов. Основные характеристики электролитов. Реакция среды. Гетерогенное равновесие в растворах электролитов. Растворимость и произведение растворимости. Гидролиз солей.	0,5			**15**	подготовка к лекциям 4.1.2 (ст. 95-130); 4.1.3 (ст.200-215)	Решение ситуационных задач		
	Тема 2.2 Окислительно-восстановительные реакции	0,5	**2**		**15**	подготовка к лекциям 4.1.2 (ст. 380-390); 4.1.3 (ст.388-415)	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					
	Лабораторная работа № 2.1 Окислительно-восстановительные реакции. Решение задач		**2**		**5**	подготовка к ЛР [4.3.6] стр. 3-35			
	Итого по 2 разделу	**1**	**2**		**35**				
	Раздел 3 Электрохимические системы								
ОПК-1: ИОПК-1.1 ИОПК-1.3	**Тема 3.1** Химические источники тока (гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы) и принципы их работы. ЭДС и электрическая емкость химических источников тока. Электродный потенциал. Водородный электрод. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Разновидность электродов. Электролиз расплавов и водных растворов с растворимыми и инертными электродами. Законы Фарадея. Напряжение разложения. Выход по току. Перенапряжение	1			15	подготовка к лекциям 4.1.2 (ст. 392-427); 4.1.3 (ст.417-445); 4.1.2 (ст. 427-447); 4.1.3 (ст.445-455); 4.1.2 (ст. 448-457); 4.1.3 (ст.455-465); 4.1.2 (ст. 458-467); 4.1.3 (ст.465-470)	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					
	электродных процессов								
	Лабораторная работа № 3.1 «Гальванические элементы», «Электролиз с растворимыми и нерастворимыми анодами». Решение задач		2		5	подготовка к ЛР [4.3.8] стр. 27-34			
	Тема 3.2 Основные виды коррозии. Типы коррозионных разрушений. Химический и электрохимический механизмы коррозии металлов.	0,5			15	подготовка к лекциям [4.1.2] (ст. 475-482); [4.1.3] (ст.468-474)	Моделирование производственных процессов и ситуаций		
	Лабораторная работа № 3.2 Решение задач по теме 3. Сдача отчетов Контрольная работа		2		10	подготовка к КР [4.3.8] стр. 3-36			
	Итого по 3 разделу	**1,5**	**4**		**45**				
	Раздел 4. Строение атома. Химическая связь.								
	Тема 4.1. Теория строения атома водорода и спектры атомов. Многоэлектронные атомы; квантовые числа, правила заполнения электронами орбиталей. Периодический закон им.	0,5			10	подготовка к лекциям [2.2] (ст. 16-63); 2.1 (ст.8-15) [1.2](ст. 5-30); [2.1] (ст.815)	Кекция-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					
	Д.И. Менделеева					[3.1] стр. 3-6,			
	Тема 4.2 Химическая связь и строение молекул. Метод молекулярных орбиталей. Межмолекулярные взаимодействия. Химическая и электростатическая составляющие связи в металлах и сплавах, обеспечивающие механическую и термическую прочность металла. Применение метода МО ЛКАО для определения порядка связи в металлах.	1,0			10	подготовка к лекциям [2.1] (ст. 49-85); [2.2] (стр. 69-150); [1.2] (ст. 5-30); [2.]1 (ст.8-15) [1.4]Главы 2 и 3., с. 4062			
	Итого по 4 разделу	**1.5**			**20**				
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР		**6**	**8**		**150**				

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. 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).

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.
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.
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

1. Наумов В.И. Комплексные соединения: учеб. пособие / В.И. Наумов, Ж.В. Мацулевич, О.Н. Ковалева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2019. – 173 с.
2. Галкин А.Л. Химия / А.Л. Галкин, В.К Османов. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2013. – 178 с.
3. Наумов В.И. Строение атома и химическая связь: учеб. пособие / В.И. Наумов, Ж.В. Мацулевич, Г.А. Паничева, Л.Н. Четырбок; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2009. – 189 с.
4. Наумов В.И. Атом, химическая связь и строение вещества: учеб. пособие / В.И. Наумов, Ж.В. Мацулевич, Г.А. Паничева, Л.Н. Четырбок; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2012. – 344 с.

4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

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.
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 / Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2021. – 58 с.
3. Ковалева О.Н. Комплексные соединения: учебно-метод. пособие к выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для

подготовки студентов направлений подготовки «Химическая технология», «Биотехнология», «Материаловедение и технологии материалов», «Биотехнические системы и технологии» очной формы обучения/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: О.Н. Ковалева, Ж.В. Мацулевич и др. – Н.Новгород, 2026. – 46с.

4. Ковалева О.Н. Скорость химических реакций. Химическое равновесие: Учебно-методическое пособие к выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Общая и неорганическая химия»/ О.Н. Ковалева, Ж.В. Мацулевич, О.В. Маслеева, Ю.М. Лукьянова/ Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2024. – 29 с.

5. Мацулевич Ж.В. Растворы электролитов: учебно-метод. пособие к выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для подготовки студентов направлений подготовки «Химическая технология», «Биотехнология», «Электроника и наноэлектроника», «Материаловедение и техно-логии материалов», «Металлургия», «Биотехнические системы и технологии» 11.03.04, 18.03.01, 19.03.01, 22.03.01, 22.03.02 очной формы обучения/ Ж.В. Мацулевич, О.Н. Ковалева, Ю.М. Лукьянова // Нижний Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2024. – 31 с.

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.

7. Ковалева О.Н. Свойства элементов: учебно-метод. пособие к лаб. работам по курсу «Общая и неорганическая химия», «Химия элементов» для студентов направлений 18.03.01 – «Химическая технология», 19.03.01 – «Биотехнология», 22.03.01 – «Материаловедение и технологии материалов» всех форм обучения/НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: О.Н. Ковалева, Ж.В. Мацулевич, Т.В. Сазонтьева. – Нижний Новгород, 2021. – 52с.

8. Ковалева О.Н. Электрохимия: учебно-метод. пособие к выполнению практических и лабораторных работ по дисциплине «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, Ю.М. Лукьянова // Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2024. 37 с.

9. Смирнова Л.А. Строение атома: методические указания к практическим занятиям по курсу общей и неорганической химии для студентов химических и нехимических специальностей дневной и вечерней форм обучения / Л.А. Смирнова, Ж.В. Мацулевич, Г.А. Паничева, Г.Ф. Володин, Л.Н. Четырбок, С.В. Краснодубская // Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2007. 39 с.

10. Ковалева О.Н. Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. учебно-метод. пособие к выполнению практической работы по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для подготовки студентов направлений подготовки 12.03.04, 13.03.03, 14.03.01, 14.03.02, 14.05.01, 14.05.02, 18.03.01, 19.03.01, 22.03.01, 22.03.02 очной

формы обучения/ НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: О.Н. Ковалева, Ж.В. Мацулевич и др. Н.Новгород, 2022- 19с.

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.

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 (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 02.06.26	

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 Methods	https://experiments.springernature.com/springer-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

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте НГТУ (https://www.nntu.ru/) в разделе «Материально-техническое обеспечение и

оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: https://www.nntu.ru/sveden/objects/ .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ[1]

Дисциплина «Общая химия» состоит из пяти связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Общая химия» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, решение домашних контрольных работ, подготовка отчета по лабораторной работе, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10- 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).
4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

Контактная работа может 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.

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

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

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

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.

9.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционные занятия по дисциплине «Общая химия» составляют основу теоретической подготовки бакалавров направления 22.03.02 «Металлургия» вне зависимости от направленности (профиля). Их главной целью является формирование у обучающихся фундаментальной базы знаний о строении вещества, закономерностях протекания химических процессов и свойствах химических элементов, что необходимо для дальнейшего понимания физико-химических основ технологических процессов в области биотехнологии.

Успешное усвоение лекционного материала требует от обучающихся систематической и целенаправленной работы на всех этапах образовательного процесса.

1. Подготовка к лекционному занятию (до начала лекции):

Перед каждой лекцией студенту рекомендуется просмотреть конспект предыдущего занятия, чтобы восстановить в памяти пройденный материал. Химия — строго логичная наука, где каждая новая тема опирается на предыдущую (например, без понимания строения атома невозможно усвоить теорию химической связи, а без нее — свойства конкретных классов соединений).

Рекомендуется заранее ознакомиться с темой предстоящей лекции по рабочей программе дисциплины (РПД) и бегло просмотреть соответствующий раздел в рекомендованном базовом учебнике. Это позволит на самой лекции сосредоточиться не на механическом переписывании текста, а на понимании сложных концепций.

2. Работа во время лекционного занятия:

Ведение конспекта: На лекции необходимо вести опорный конспект. Студенту следует записывать тему лекции, основные определения, формулировки законов, математические выражения термодинамических и кинетических зависимостей, а также уравнения химических реакций.

Визуализация данных: Особое внимание следует уделять перерисовке с доски схем, графиков (например, диаграмм состояния, графиков зависимости скорости реакции от температуры, схем перекрывания электронных облаков). Эти визуальные модели критически важны для формирования инженерно-технологического мышления.

Активное слушание: Значительная часть лекций по данной дисциплине проводится с использованием интерактивных методов (проблемные лекции, лекции-беседы). Обучающимся рекомендуется активно участвовать в диалоге с преподавателем, отвечать на контрольные

вопросы (блиц-опросы) в ходе лекции и задавать уточняющие вопросы, если какой-либо аспект (например, механизм катализа или коррозии) остался непонятен.
Технологический фокус: Студентам-металлургам необходимо обращать особое внимание на те моменты лекции, где преподаватель делает акцент на практическом применении веществ (использование неорганических соединений в качестве катализаторов, конструкционных материалов, компонентов вяжущих веществ и др.). В конспекте рекомендуется выделять такие примеры маркером или на полях (пометка «Важно для технологии»).
3. Работа после лекционного занятия:
В день чтения лекции или на следующий день необходимо проработать конспект: расшифровать сокращения, подчеркнуть ключевые термины, при необходимости дополнить записи материалом из основной и дополнительной учебной литературы.
Для закрепления теоретического материала обучающимся следует разобрать примеры решения типовых задач, приведенные лектором, так как они станут основой для предстоящих лабораторных и практических (семинарских) занятий.

Вопросы, оставшиеся неясными после самостоятельной проработки лекционного материала, необходимо выписать на поля конспекта для последующего обсуждения с преподавателем на ближайшем практическом занятии или индивидуальной консультации.

9.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторный практикум по дисциплине «Общая химия» является важнейшим элементом подготовки бакалавров по направлению «Металлургия» вне зависимости от направленности (профиля). Он направлен на закрепление теоретических знаний, овладение техникой химического эксперимента, приобретение навыков работы с химической посудой, реактивами и измерительными приборами, а также на формирование умений анализировать полученные результаты и делать технологически грамотные выводы.

Работа обучающихся в рамках лабораторного практикума строго регламентирована и состоит из пяти обязательных этапов:

1. Домашняя подготовка к лабораторной работе (самостоятельная работа):

До начала занятия студент обязан изучить теоретический материал по теме работы, используя конспект лекций и рекомендованную литературу.

Необходимо внимательно ознакомиться с методикой проведения эксперимента в лабораторном практикуме (учебно-методическом пособии). Студент должен четко понимать цель работы, последовательность действий и суть физико-химических процессов, которые будут протекать.

Студент обязан заранее оформить заготовку отчета в тетради: записать название работы, цель, перечень оборудования и реактивов, составить уравнения предстоящих химических реакций (в молекулярном и ионном виде, для ОВР — составить электронный баланс), а также подготовить таблицы для внесения экспериментальных данных.

2. Допуск к выполнению работы:

В начале занятия преподаватель проводит проверку готовности студентов. Допуск включает в себя устный блиц-опрос по теории и методике предстоящего эксперимента.

Особое внимание! Студенты, не прошедшие инструктаж по технике безопасности (ТБ) или не продемонстрировавшие понимание свойств используемых токсичных, едких или легковоспламеняющихся веществ, к выполнению практической части не допускаются.

3. Выполнение эксперимента (работа в лаборатории):

Работа выполняется студентами индивидуально или в малых группах (бригадах по 2–3 человека) в строгом соответствии с выданной методикой и указаниями преподавателя.

Обучающиеся обязаны строго соблюдать правила техники безопасности, работать в спецодежде (халат, при необходимости — защитные очки и перчатки). Опыты с выделением токсичных газов или концентрированными кислотами проводятся исключительно в вытяжном шкафу.

Будущим технологам необходимо обращать пристальное внимание на точность измерений (взвешивание на аналитических весах, точное измерение объемов при титровании), а также тщательно фиксировать все визуальные наблюдения (изменение окраски, выпадение или растворение осадка, выделение газа, разогрев пробирки). Все первичные данные (массы, объемы, температуры, значения pH) записываются в лабораторный журнал сразу в ходе эксперимента, а не на черновики.

4. Обработка результатов и оформление отчета:

Отчет оформляется каждым студентом индивидуально.

На основе полученных экспериментальных данных производятся необходимые расчеты (вычисление выхода продукта, расчет термодинамических функций, кинетических параметров, концентраций растворов). Расчеты должны сопровождаться краткими пояснениями и указанием размерностей.

Для обработки массивов данных (например, при построении кинетических кривых или кривых титрования) настоятельно рекомендуется использовать табличные процессоры (MS Excel и др.) с распечаткой и вклейкой графиков в журнал.

Работа завершается формулированием вывода. Вывод должен соответствовать цели работы, содержать сравнение полученных экспериментальных данных с теоретическими (справочными) величинами и краткий анализ причин возможных расхождений (погрешностей эксперимента).

5. Защита лабораторной работы:

Завершающим этапом является сдача отчета и устная защита работы преподавателю.

В процессе защиты студент должен уметь: объяснить механизм протекающих реакций, обосновать выбор реагентов и условий проведения синтеза, пояснить алгоритм математических расчетов, а также ответить на контрольные вопросы по соответствующему разделу теоретической химии.

Успешная защита работы является обязательным условием для получения баллов по текущему контролю (в рамках балльно-рейтинговой системы) и допуска к промежуточной аттестации (экзамену).

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 студентов (СРС) по дисциплине «Общая химия» является важнейшей формой учебного процесса. Для будущих инженеров-металлургов СРС направлена не только на закрепление аудиторного материала, но и на формирование навыков самообразования, умения работать с технической и справочной литературой, а

также способности самостоятельно анализировать физико-химические процессы.

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает в себя несколько основных направлений:

1. Проработка теоретического материала (работа с лекциями и литературой)

Работу с теоретическим материалом следует начинать с изучения конспекта лекций. При этом конспект не должен быть единственным источником информации.

Обучающемуся необходимо обращаться к рекомендованным базовым учебникам для углубления понимания, представленным в разделе 6. Чтение учебника должно сопровождаться ведением рабочих записей: выписыванием новых терминов, формул, законов и зарисовкой графиков (например, диаграмм состояния, энергетических профилей реакций).

Для технологов критически важно не просто заучивать химические свойства элементов, а выявлять закономерности (например, изменение кислотно-основных свойств оксидов по периодам и группам) и понимать термодинамические и кинетические предпосылки протекания реакций.

2. Выполнение домашних заданий и решение расчетных задач

Решение задач является главным критерием усвоения курса. К выполнению домашних заданий следует приступать только после тщательной проработки соответствующего теоретического блока.

При написании уравнений химических реакций обучающийся должен обязательно указывать агрегатные состояния веществ, условия протекания реакций (температура, давление, катализатор) и тщательно проверять стехиометрические коэффициенты.

При решении расчетных задач (на определение концентраций, материального баланса, тепловых эффектов) рекомендуется придерживаться строгой последовательности действий.

3. Самостоятельная подготовка к лабораторным работам

Включает в себя предварительное изучение методики эксперимента, свойств используемых реагентов (их токсичности, пожароопасности) и написание заготовки отчета в лабораторный журнал до начала занятия.

Более подробно требования к этому виду СРС изложены в разделе «Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах».

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля (коллоквиумам, контрольным работам) и промежуточной аттестации (экзамену)

Подготовку следует осуществлять планомерно, избегая попыток выучить весь материал накануне испытания.

Рекомендуется использовать перечень вопросов к экзамену/коллоквиуму (представленный в фонде оценочных средств РПД) в качестве чек-листа для самопроверки.

Эффективным методом самостоятельной подготовки является взаимоопрос: студенты в малых группах задают друг другу вопросы по механизмам реакций, свойствам d-элементов или теориям химической связи, аргументированно исправляя ошибки товарищей.

5. Работа со справочной литературой Студентам направления «Металлургия» необходимо с первого курса вырабатывать привычку обращаться к физико-химическим справочникам (справочник химика, термодинамические таблицы). Самостоятельная работа предполагает поиск недостающих для решения задач величин (стандартных энтальпий и энтропий образования, констант диссоциации, произведений растворимости,

стандартных электродных потенциалов) без дополнительных напоминаний со стороны преподавателя.

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.

9.5. Методические указания для выполнения контрольных работ

При изучении курса «Общей химии» проводится 1 общая контрольная работа, состоящая из 5 контрольных разделов по разделам дисциплины.

В контрольный раздел № 1 входят вопросы по химической термодинамике: вариант 1 - 28 (по выбору преподавателя) из методических указаний: Ж.В. Мацулевич, О.Н. Ковалева, Т.В. Сазонтьева «Элементы химической термодинамики в курсе общей химии» Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2021. – 58 с.

В контрольный раздел № 2 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: О.Н. Ковалева, Ж.В. Мацулевич, О.В. Маслеева, Ю.М. Лукьянова «Скорость химических реакций. Химическое равновесие» Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2024. – 29 с.

В контрольный раздел № 3 входят вопросы по следующим темам: способы выражения концентрации растворов; стехиометрические расчеты, окислительно-восстановительные реакции: 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 контрольный раздел № 4 входят вопросы по темам: гальванические элементы, электролиз, электродный потенциал, водородный электрод, уравнение Нернста: задача 1-100 (по выбору преподавателя) из методических указаний: Ж.В. Мацулевич, О.Н. Ковалева, Ю.М. Лукьянова «Электрохимия» Н. Новгород. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2024. 37 с.

В контрольную работу № 5 входят вопросы по строение атома и Периодическому закону им. Д.И. Менделеева: задание 1- 25 (по выбору преподавателя) из методических указаний: Ковалева О.Н., Ж.В. Мацулевич «Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева Н.Новгород, 2022- 19с. Вопросы по химической связи: задача 1-29 (по выбору преподавателя) из методических указаний: О.Н. Ковалева, Т.В. Сазонтьева, А.Д. Самсонова Строение атома. Химическая связь. Н. Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2015. 16 с.

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.