

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » _____ 05 _____ 2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая химия
(наименование дисциплины)

Специальность
**18.05.02 Химическая технология материалов
современной энергетики**

специализация
**"Технология теплоносителей и радиозэкология ядерных
энергетических установок"**

Квалификация выпускника
Инженер

Разработчик _____ 25.05.2023 _____ Нифталиев С.И.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой НХиХТ
(наименование кафедры, являющейся ответственной за специальность)

_____ 25.05.2023 _____ Нифталиев С.И.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: химической технологии материалов ядерного топливного цикла; химической технологии разделения и применения изотопов; химической технологии теплоносителей и радиозекологии ядерных энергетических установок; радиационной химии и радиационного материаловедения; ядерной и радиационной безопасности на объектах использования ядерной энергии; химической технологии наноматериалов в области ядерной энергетики; химической технологии редких и редкоземельных металлов, химической технологии радиофармпрепаратов).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский; технологический; организационно-управленческий; проектный.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компет енции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, химии, химической технологии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, химии, химической технологии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности	Знает: основные количественные законы химии, современную модель строения атома, основы теории химической связи в соединениях разных типов, характеристики агрегатного состояния вещества, химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей; - общие понятия термодинамики, термохимии, кинетики, катализа и химического равновесия; - общие свойства растворов, свойства слабых и сильных электролитов, основы окислительно-восстановительных процессов.
	Умеет: проводить лабораторные опыты по определению основных классов неорганических соединений, кинетике и химическому равновесию; - готовить растворы заданной концентрации; - определять значения водородного показателя

	(рН) в растворах электролитов; - осуществлять окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы в лабораторных условиях. неорганических веществ для решения задач своей профессиональной деятельности.
	Владеет: - навыками составления уравнений химических реакций; - определением термодинамической возможности самопроизвольного протекания реакции.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «**Общая химия**» входит в базовую часть дисциплин блока один. Требования к «входным» знаниям, умениям и компетенциям студента.

Дисциплина изучается на 1 курсе, предшествующих дисциплин ВО не имеет и базируется на знаниях по химии федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования.

Для изучения дисциплины «Общая химия» студент должен:

знать

- фундаментальные факты химии, необходимые для понимания научной картины мира;

уметь

- осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность;
- ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;

владеть

- способностью к развитию познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;

- воспитанием убежденности в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений.

Дисциплина «**Общая химия**» является предшествующей для освоения дисциплин:

- *Неорганическая химия;*
- *Аналитическая химия;*
- *Физическая и коллоидная химия;*
- *Химия редких элементов.*

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего. часов акад.	Семестр 1	Семестр 2
		акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	288	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	121,7	63,7	58
Лекции	66	30	36
в том числе в форме практической	-	-	-

<i>подготовки</i>			
Лабораторные работы (ЛР)	48	30	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-	-
Консультации текущие	3,3	1,5	1,8
Проведение консультаций перед экзаменом	4	2	2
Вид аттестации - экзамен	0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	98,7	46,5	52,2
Проработка материалов по лекциям, презентациям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	33	15	18
Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	55,7	21,5	34,2
Реферат	10	10	-
Подготовка к экзамену (контроль)	67,6	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, час
1	Введение. Строение вещества. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.	Предмет химии. Основные количественные законы химии. Современная модель строения атома. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Периодические свойства атомов элементов. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.	28
2	Химическая связь и взаимодействия между молекулами. Агрегатное состояние вещества. Основные классы неорганических соединений.	Общая характеристика химической связи. Типы химической связи. Типы межмолекулярных взаимодействий. Пространственная структура молекул. Общая характеристика агрегатного состояния вещества. Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов. Реальные газы. Характеристика жидкого состояния вещества. Характеристика твердого состояния. Типы кристаллических решёток. Основные классы неорганических соединений.	36,7
3	Энергетика химических процессов.	Общие понятия термодинамики. Первый закон (начало) термодинамики. Внутренняя энергия системы. Энтальпия системы. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Основные формулировки второго закона (начала) термодинамики. Свободная и связанная энергии. Энтропия системы. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца и направленность химических реакций.	34

4	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	Понятие о химической кинетике. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Классификация химических реакций по молекулярности и по порядку. Теория активизации молекул. Уравнение Аррениуса. Особенности каталитических реакций. Теории катализа. Обратимые и не обратимые реакции. Признаки химического равновесия. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	42
5	Растворы. Дисперсные системы.	Сольватная (гидратная) теория растворения. Общие свойства растворов. Типы жидких растворов. Растворимость. Свойства слабых электролитов. Свойства сильных электролитов. Классификация дисперсных систем. Получение коллоидно-дисперсных систем. Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция. Пептизация. Свойства коллоидно-дисперсных систем.	36
6	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества. Электрохимические системы.	Особенности обменных процессов. Гидролиз. Особенности окислительно-восстановительных процессов. Общие понятия электрохимии. Проводники первого и второго рода. Понятие об электродном потенциале. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Электродвижущая сила гальванического элемента. Классификация электродов. Электролиз. Законы Фарадея. Коррозия металлов.	36

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1	Введение. Строение вещества. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.	12		16
2	Химическая связь и взаимодействия между молекулами. Агрегатное состояние вещества. Основные классы неорганических соединений.	10	8	18,7
3	Энергетика химических процессов.	10	8	16
4	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	10	16	16
5	Растворы. Дисперсные системы.	12	8	16
6	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества. Электрохимические системы.	12	8	16

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Введение. Строение вещества. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.	Основные законы химии. Строение атома. Периодический закон и	12

		Периодическая система элементов Д.И.Менделеева.	
2	Химическая связь и взаимодействия между молекулами. Агрегатное состояние вещества. Основные классы неорганических соединений.	Химическая связь и взаимодействия между молекулами. Агрегатное состояние вещества.	10
3	Энергетика химических процессов.	Общие понятия термодинамики. Термохимия.	10
4	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	Химическая кинетика и катализ. Закон действующих масс. Классификация химических реакций по молекулярности и по порядку. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	10
5	Растворы. Дисперсные системы.	Общие свойства растворов. Свойства слабых электролитов. Свойства сильных электролитов. Дисперсные системы.	12
6	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества. Электрохимические системы.	Особенности обменных процессов. Гидролиз. Особенности окислительно-восстановительных процессов. Общие понятия электрохимии.	12

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
		Не предусмотрены.	

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
2	Химическая связь и взаимодействия между молекулами. Агрегатное состояние вещества. Основные	Лабораторная № 1. Основные классы неорганических соединений.	8

	классы неорганических соединений.		
3	Энергетика химических процессов.	Лабораторная № 2. Энергетика химических процессов	8
4	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	Лабораторная № 3. Кинетика и химическое равновесие	8
5	Растворы. Дисперсные системы.	Лабораторная № 4. Приготовление растворов различной концентрации. Лабораторная № 5. Электролитическая диссоциация. Производство растворимости. Водородный показатель. Гидролиз солей .	16
6	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества. Электрохимические системы.	Лабораторная № 6. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимия.	8

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Введение. Строение вещества. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач). Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач), реферат. Подготовка к практическим занятиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач).	16
2	Химическая связь и взаимодействия между молекулами. Агрегатное состояние вещества. Основные классы неорганических соединений	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач). Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач), реферат. Подготовка к защите лабораторных работ и практическим занятиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач).	18,7
3	Энергетика химических процессов	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач). Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач), реферат. Подготовка к практическим занятиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач).	16
4	Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач). Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач), реферат. Подготовка к защите лабораторных работ и практическим занятиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	16
5	Растворы. Дисперсные системы.	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач). Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач), реферат. Подготовка к защите лабораторных работ и практическим занятиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	16
6	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные	Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач). Проработка материалов по учебнику	16

свойства вещества. Электрохимические системы	(собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач), реферат. Подготовка к защите лабораторных работ и практическим занятиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий, задач)	
--	--	--

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Гельфман, М. И. Неорганическая химия: учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 528 с. - ISBN 978-5-8114-0730-9. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210713>.

2. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-1716-2. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/211658>

6.2 Дополнительная литература:

1. Угай, Я. А. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник для студ. вузов (гриф МО) / Я. А. Угай. - 3-е изд., испр., 4-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2004. - 527 с. - Библиогр.: с. 519. <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/12455>

2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник / Н. С. Ахметов. - 8-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2014. - 752 с. - ISBN 978-5-8114-1710-0 : 1100-00 <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/94241>

3. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. [Текст] / Н.Л. Глинка.- М.: Интеграл-пресс, 2014.- 240 с. <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/93903>

8. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. -17-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. -704 с. - ISBN 978-5-8114-0284-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. -URL: <https://e.lanbook.com/book/209837>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Общая химия», [Электронный ресурс] /С.И. Нифталиев, Л.В. Лыгина – Воронеж: ВГУИТ, 2019. – 20 с. <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/116243>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень

программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы:

- Электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsu.ru/>,

- Автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры»

<https://training.i-exam.ru/>,

- Базы данных по химии <https://chemister.ru/Links/database.htm>,

- Отечественные базы данных по химии

<http://www.chem.msu.su/rus/library/rusdbs.html>,

- Базы данных по химии и токсикологии <http://chemister.ru/Links/database.htm>,

- Химия. Базы данных https://elementy.ru/catalog/t39/Khimiya/g29/bazy_dannykh,

- Тестовые задания в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <https://education.vsu.ru/>.

- Информационная справочная система. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru>,

- Справочная система. Сайт о химии. Неорганическая химия.

<https://www.xumuk.ru/nekrasov>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Описание необходимых средств и приемов обучения:

лекционные аудитории, оборудованные аудио-визуальной системой (мультимедийный проектор, экран, усилитель мощности звука, микрофон, устройство коммутации, сетевой коммутатор для подключения к компьютерной сети (Интернет)) (№ 37, 020).

лаборатории неорганической химии (№ 016, 022, 025, 027, 029) оснащены необходимым оборудованием: Специализированные комплекты мебели для учебного процесса, Шкафы вытяжные лабораторные, Химическая посуда; Весы технические – WS-23; Вольтметры цифровые – Щ68003; Шкаф сушильный 2В-151; Акводистиллятор ДЭ – 15; Водонепроницаемый стандартный погружной/проникающий зонд тип Т Д=5; Высокотемпературный измерительный прибор с памятью данных Testo 735-2; Прибор РН-метр РНер-4; электролизер, гальванометр, выпрямитель переменного напряжения, электроды, спиртовки.

При чтении лекций используются следующие средства освоения дисциплины:

- таблицы: Периодическая система элементов Д. И. Менделеева, Электроотрицательность элементов, Таблица растворимости кислот, оснований, солей, Стандартные электродные потенциалы металлов;

плакаты по темам: Строение атома, Химическая связь, Агрегатное состояние веществ, Электрохимия;

- макеты кристаллических решеток;

- образцы металлов и неметаллов;

- образцы минералов и руд;

- образцы полимеров;

- установка «Смещение химического равновесия»; установка «Электропроводность электролитов»;

- гальванический элемент;

- электролизёр;

- аккумулятор;
- аппарат Киппа;
- демонстрационные опыты по разделам: Скорость химических реакций, Растворы, Растворы электролитов, Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия, комплексные соединения, I-II группы ПСЭ, III-IV группы ПСЭ, V группа ПСЭ, VI группа ПСЭ, VII-VIII группы ПСЭ.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются в виде отдельного документа и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Общая химия»
(наименование дисциплины)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

№ п/п	Код компет	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции

	енции		
1	ОПК-1	Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	ИД ₁ ^{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, химии, химической технологии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности

Содержание разделов дисциплины. Предмет химии. Основные количественные законы химии. Современная модель строения атома. Квантовые числа. Строение многоэлектронных атомов. Периодические свойства атомов элементов. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Общая характеристика химической связи. Типы химической связи. Типы межмолекулярных взаимодействий. Пространственная структура молекул. Общая характеристика агрегатного состояния вещества. Газообразное состояние вещества. Законы идеальных газов. Реальные газы. Характеристика жидкого состояния вещества. Характеристика твёрдого состояния. Типы кристаллических решёток. Основные классы неорганических соединений. Общие понятия термодинамики.

Первый закон (начало) термодинамики. Внутренняя энергия системы. Энтальпия системы. Термохимия. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Основные формулировки второго закона (начала) термодинамики. Свободная и связанная энергии. Энтропия системы. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца и направленность химических реакций. Понятие о химической кинетике. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Закон действующих масс. Классификация химических реакций по молекулярности и по порядку. Теория активизации молекул. Уравнение Аррениуса. Особенности каталитических реакций. Теории катализа. Обратимые и не обратимые реакции. Признаки химического равновесия. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Сольватная (гидратная) теория растворения. Общие свойства растворов. Типы жидких растворов. Растворимость. Свойства слабых электролитов. Свойства сильных электролитов. Классификация дисперсных систем. Получение коллоидно-дисперсных систем. Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция. Пептизация. Свойства коллоидно-дисперсных систем. Особенности обменных процессов. Гидролиз. Особенности окислительно-восстановительных процессов. Общие понятия электрохимии. Проводники первого и второго рода. Понятие об электродном потенциале. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Электродвижущая сила гальванического элемента. Классификация электродов. Электролиз. Законы Фарадея. Коррозия металлов.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Общая химия

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, химии, химической технологии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, химии, химической технологии, применяет физико-математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности	<p>Знает: основные количественные законы химии, современную модель строения атома, основы теории химической связи в соединениях разных типов, характеристики агрегатного состояния вещества, химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - общие понятия термодинамики, термохимии, кинетики, катализа и химического равновесия; - общие свойства растворов, свойства слабых и сильных электролитов, основы окислительно-восстановительных процессов. <p>Умеет: проводить лабораторные опыты по определению основных классов неорганических соединений, кинетике и химическому равновесию;</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить растворы заданной концентрации; - определять значения водородного показателя (рН) в растворах электролитов; - осуществлять окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы в лабораторных условиях неорганических веществ для решения задач своей профессиональной деятельности. <p>Владеет: - навыками составления уравнений химических реакций;</p> <ul style="list-style-type: none"> - определением термодинамической возможности самопроизвольного протекания реакции.

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс компетенции	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Введение. Строение вещества. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Химическая связь и взаимодействия между молекулами. Агрегатное состояние вещества. Основные классы неорганических соединений.	ОК-1	Тест	96 - 146	Процентная шкала 0-100 %; 0-60% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% - хорошо; 85-100% - отлично.

<p>Энергетика химических процессов Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие. Растворы. Дисперсные системы. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества. Электрохимические системы. Органические полимерные материалы.</p>			Собеседование	1-63	<p>Критерии и шкалы оценки: - оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на поставленные вопросы, без ошибок; - оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно ответил на поставленные вопросы, но допустил 1 ошибку; - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выставляется студенту, если он правильно ответил на поставленные вопросы, но допустил 2-3 ошибки; - оценка «неудовлетворительно», если студент неправильно ответил на поставленные вопросы.</p>
			Реферат	64-83	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			Кейс-задача	84-95	Уровневая шкала

3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, тестовые задания в виде решения тестов на лабораторных работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи реферата по предложенной студентом теме, связанной с

направлением его научно-исследовательской деятельности, темой его выпускной квалификационной работы, или выбранной из примерной тематики рефератов. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных «Ведомости».

Студенту, набравшему в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре, оценка на экзамене проставляется автоматически:

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% - хорошо;

85-100% - отлично.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 % бально-рейтинговой оценки, допускается до экзамена, который проводится в виде устных ответов на 2 вопроса и решения кейс-задачи.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи зачета в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

3.1 Вопросы к собеседованию (текущий контроль, опросы на лабораторных работах)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

№	Формулировка задания
1.	Оксиды, классификация, получение, свойства
2.	Кислоты, классификация, получение, свойства
3.	Основания, классификация, получение, свойства
4.	Амфотерные гидроксиды, классификация, получение, свойства
5.	Соли, классификация, получение, свойства
6.	Скорость гомогенной и гетерогенной реакции.
7.	Закон действующих масс.
8.	Порядок и молекулярность реакции.
9.	Зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ, концентрации и температуры.
10.	Зависимость скорости реакции от концентрации.
11.	Зависимость скорости реакции от природы температуры.
12.	Энергия активации.
13.	Активированный комплекс.
14.	Катализ.
15.	Катализаторы.
16.	Обратимые реакции.
17.	Химическое равновесие.
18.	Константа химического равновесия.
19.	Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
20.	Массовая доля растворенного вещества в растворе.
21.	Молярная концентрация растворенного вещества в растворе и ее связь с массовой долей растворенного вещества.
22.	Молярная концентрация эквивалента растворенного вещества в растворе и ее связь с массовой долей растворенного вещества.
23.	Моляльность.
24.	Объемная доля растворенного вещества в растворе.
25.	Молярная (молярная) доля растворенного вещества в растворе.
26.	Титр.
27.	Теория электролитической диссоциации.
28.	Электролиты и неэлектролиты.
29.	Уравнения электролитической диссоциации.

30.	Сила электролитов. Степень диссоциации (истинная и кажущаяся). Изотонический коэффициент.
31.	Сильные и слабые электролиты.
32.	Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
33.	Факторы, влияющие на степень диссоциации.
34.	Активность электролитов. Коэффициент активности. Ионная сила растворов.
35.	Ионное произведение воды.
36.	Константа диссоциации воды.
37.	Водородный и гидроксильный показатели.
38.	Условие выпадения и растворения осадков труднорастворимых электролитов.
39.	pH-индикаторы. Механизм действия pH-индикаторов.
40.	Константа и степень гидролиза.
41.	Типы гидролиза солей.
42.	Факторы, влияющие на степень гидролиза.
43.	Совместный гидролиз солей.
44.	Электродные потенциалы.
45.	Стандартный водородный электрод.
46.	Электрохимический ряд напряжения металлов.
47.	Гальванический элемент.
48.	Расчет ЭДС гальванического элемента.
49.	Уравнение Нернста.
50.	Направление протекания ОВР.
51.	Законы электролиза.
52.	Катодные и анодные процессы при электролизе.
53.	Коррозия металлов.
54.	Степень окисления. Правила вычисления степеней окисления.
55.	Окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления.
56.	Типы окислительно-восстановительных реакций.
57.	Метод электронного баланса.
58.	Определение жесткости воды
59.	Временная жесткость и способы ее устранения
60.	Постоянная жесткость и способы ее устранения
61.	Методика титрования
62.	Определение жесткости воды
63.	Временная жесткость и способы ее устранения

Критерии и шкалы оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на поставленные вопросы, без ошибок;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно ответил на поставленные вопросы, но допустил 1 ошибку;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выставляется студенту, если он правильно ответил на поставленные вопросы, но допустил 2-3 ошибки;
- оценка «неудовлетворительно», если студент неправильно ответил на поставленные вопросы.

3.2 Реферат

3.2.1 Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

№ темы	Тематика рефератов
64.	Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
65.	Периодический закон и строение атома.
66.	Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова.
67.	Роль химии как науки в развитии атомной энергетики.

68.	Развитие неорганической химии за рубежом.
69.	Химия «горячих» атомов.
70.	Химия высоких скоростей.
71.	Высокотемпературная химия.
72.	Ультрамикрoхимия.
73.	Комплексные соединения.
74.	Новое учение о коррозии.
75.	Электроны и химическая связь.
76.	Основные представления квантовой механики в химии.
77.	История появления карандаша (углерод).
78.	Координационная теория Альфреда Вернера.
79.	Комплексные соединения в науке и технике.
80.	История развития электролитической диссоциации Аррениуса (1887).
81.	Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева.
82.	Периодический закон и строение атома.
83.	Жизнь и деятельность М.В. Ломоносова.

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана;
- **оценка «не зачтено»**, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению

3.3 Кейс-задания (задания к зачету)

3.3.1 Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 Способен

использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

Номер задания	Текст задания
84.	<p>3. Объектами исследования некоторой химической лаборатории являются водные растворы из сточных вод, которые содержат соли металлов. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из раствора является электролиз. Определите металл (Э) по электронной конфигурации валентного энергетического уровня $4s^2 3d^5$, соответствующей основному состоянию атома элемента.</p> <p>3.1 Определите значения четырех квантовых чисел последнего электрона этого металла и максимальную степень окисления элемента.</p> <p>3.2. Составьте уравнения гидролиза хлорида металла (+2) в ионном и молекулярном видах.</p> <p>3.3. Напишите уравнения электродных процессов, протекающих на аноде и катоде при электролизе раствора сульфата металла (+2).</p> <p>3.4. Если годовой объем очищаемой воды равен 1500 м^3, а содержание в нем ионов Э^{2+} составляет $2,16 \text{ мг/дм}^3$ то время, необходимое для выделения всего Э^{2+} электролизом при силе тока $23,3 \text{ А}$ и выходе по току 80% составит _____ часов. ($F = 96500 \text{ Кл/моль}$)</p>
85.	<p>3. Объектами исследования некоторой химической лаборатории являются водные растворы из сточных вод, которые содержат соли металлов. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из раствора является электролиз. Определите металл (Э) по электронной конфигурации валентного энергетического уровня $4s^2 3d^6$, соответствующей основному состоянию атома элемента.</p> <p>3.1 Определите значения четырех квантовых чисел последнего электрона этого металла и максимальную степень окисления элемента.</p> <p>3.2. Составьте уравнения гидролиза хлорида металла (+2) в ионном и молекулярном видах.</p> <p>3.3. Напишите уравнения электродных процессов, протекающих на аноде и катоде при электролизе раствора сульфата металла (+2).</p> <p>3.4. Если годовой объем очищаемой воды равен 1500 м^3, а содержание в нем ионов Э^{2+} составляет $2,16 \text{ мг/дм}^3$ то время, необходимое для выделения всего Э^{2+} электролизом при силе тока $23,3 \text{ А}$ и выходе по току 80% составит _____ часов ($F = 96500 \text{ Кл/моль}$)</p>
86.	<p>3. Объектами исследования некоторой химической лаборатории являются водные растворы из сточных вод, которые содержат соли металлов. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов</p>

	<p>мг/дм^3 то время, необходимое для выделения всего Э^{2+} электролизом при силе тока 23,3 А и выходе по току 80 % составит _____ часов. ($F= 96500$ Кл/моль)</p>
92.	<p>3. Объектами исследования некоторой химической лаборатории являются водные растворы из сточных вод, которые содержат соли металлов. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из раствора является электролиз. Определите металл (Э) по электронной конфигурации валентного энергетического уровня $5s^2 4d^7$, соответствующей основному состоянию атома элемента.</p> <p>3.1 Определите значения четырех квантовых чисел последнего электрона этого металла и максимальную степень окисления элемента.</p> <p>3.2. Составьте уравнения гидролиза хлорида металла (+2) в ионном и молекулярном видах.</p> <p>3.3. Напишите уравнения электродных процессов, протекающих на аноде и катоде при электролизе раствора сульфата металла (+2).</p> <p>3.4. Если годовой объем очищаемой воды равен 1500 м^3, а содержание в нем ионов Э^{2+} составляет $2,16 \text{ мг/дм}^3$ то время, необходимое для выделения всего Э^{2+} электролизом при силе тока 23,3 А и выходе по току 80 % составит _____ часов. ($F= 96500$ Кл/моль)</p>
93.	<p>3. Объектами исследования некоторой химической лаборатории являются водные растворы из сточных вод, которые содержат соли металлов. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из раствора является электролиз. Определите металл (Э) по электронной конфигурации валентного энергетического уровня $5s^2 4d^8$, соответствующей основному состоянию атома элемента.</p> <p>3.1 Определите значения четырех квантовых чисел последнего электрона этого металла и максимальную степень окисления элемента.</p> <p>3.2. Составьте уравнения гидролиза хлорида металла (+2) в ионном и молекулярном видах.</p> <p>3.3. Напишите уравнения электродных процессов, протекающих на аноде и катоде при электролизе раствора сульфата металла (+2).</p> <p>3.4. Если годовой объем очищаемой воды равен 1500 м^3, а содержание в нем ионов Э^{2+} составляет $2,16 \text{ мг/дм}^3$ то время, необходимое для выделения всего Э^{2+} электролизом при силе тока 23,3 А и выходе по току 80 % составит _____ часов. ($F= 96500$ Кл/моль)</p>
94.	<p>3. Объектами исследования некоторой химической лаборатории являются водные растворы из сточных вод, которые содержат соли металлов. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из раствора является электролиз. Определите металл (Э) по электронной конфигурации валентного энергетического уровня $5s^2 4d^9$, соответствующей основному состоянию атома элемента.</p> <p>3.1 Определите значения четырех квантовых чисел последнего электрона этого металла и максимальную степень окисления элемента.</p> <p>3.2. Составьте уравнения гидролиза хлорида металла (+2) в ионном и молекулярном видах.</p> <p>3.3. Напишите уравнения электродных процессов, протекающих на аноде и катоде при электролизе раствора сульфата металла (+2).</p> <p>3.4. Если годовой объем очищаемой воды равен 1500 м^3, а содержание в нем ионов Э^{2+} составляет $2,16 \text{ мг/дм}^3$ то время, необходимое для выделения всего Э^{2+} электролизом при силе тока 23,3 А и выходе по току 80 % составит _____ часов. ($F= 96500$ Кл/моль)</p>
95.	<p>3. Объектами исследования некоторой химической лаборатории являются водные растворы из сточных вод, которые содержат соли металлов. Наиболее технологичным и эффективным способом выделения металлов из раствора является электролиз. Определите металл (Э) по электронной конфигурации валентного энергетического уровня $5s^2 4d^{10}$, соответствующей основному состоянию атома элемента.</p> <p>3.1 Определите значения четырех квантовых чисел последнего электрона этого металла и максимальную степень окисления элемента.</p> <p>3.2. Составьте уравнения гидролиза хлорида металла (+2) в ионном и молекулярном видах.</p> <p>3.3. Напишите уравнения электродных процессов, протекающих на аноде и катоде при электролизе раствора сульфата металла (+2).</p> <p>3.4. Если годовой объем очищаемой воды равен 1500 м^3, а содержание в нем ионов Э^{2+} составляет $2,16 \text{ мг/дм}^3$ то время, необходимое для выделения всего Э^{2+} электролизом при силе тока 23,3 А и выходе по току 80 % составит _____ часов. ($F= 96500$ Кл/моль)</p>

Критерии и шкалы оценки:

Кейс-задача оценивается по уровневой шкале

- «**первый уровень обученности**» - студент не составил уравнение реакции;
- «**второй уровень обученности**» - студент составил уравнение реакции, однако допустил ошибки в составлении уравнения;
- «**третий уровень обученности**» - студент составил уравнение реакции, однако допустил ошибки в расчете термодинамических критериев самопроизвольности реакции;
- «**четвертый уровень обученности**» - студент составил уравнение реакции, осуществил расчет термодинамических и кинетических критериев самопроизвольности реакции.

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если он правильно ответил на поставленные вопросы, без ошибок;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он правильно ответил на поставленные вопросы, но допустил 1 ошибку;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он выставляется студенту, если он правильно ответил на поставленные вопросы, но допустил 2-3 ошибки;
- **оценка «неудовлетворительно»**, если студент неправильно ответил на поставленные вопросы.

3.4 Тесты (тестовые задания к зачету)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
96.	Заполненные орбитали на различных подуровнях отличаются друг от друга (-)Числом электронов. (-)Только формой. (-)Только энергией. (+)Формой и энергией
97.	Элемент, имеющий строение внешнего уровня $3d^3 4s^2$ обладает (-)Окислительными свойствами. (+)Восстановительными свойствами. (-)Как окислительными, так и восстановительными свойствами.
98.	Сила бескислородных кислот от фтороводородной до иодоводородной кислоты изменяется (-)Периодически. (-)Не меняется. (-)Уменьшается. (+)Увеличивается.
99.	Элементы относят к главным подгруппам, так как они (-)Стоят в левой части группы. (+)Включают элементы как малых, так и больших периодов. (-)Стоят в правой части группы. (-)Включают элементы только больших периодов.
100.	Ёмкость энергетических подуровней в атоме (+)Принципом Паули. (-)Правилом Хунда. (-)Правилом Клечковского. (-)Принципом наименьшей энергии.
101.	Фосфор относится (-)К s-элементам. (+)К p-элементам. (-)К d-элементам. (-)К f-элементам.
102.	В таблице Д.И.Менделеева f-элементы находятся (-)В пятом периоде. (+)В шестом периоде. (+)В седьмом периоде. (-)В пятой группе.
103.	Орбиталей на третьем энергетическом уровне (-)Три. (-)Четыре. (-)Пять. (+)Девять.
104.	Изменение свойств гидроксидов элементов в периоде с увеличением заряда ядра (+)Основные свойства уменьшаются. (-)Без закономерности.

	(-)Основные свойства увеличиваются. (-)Не меняются.
105.	На высшую валентность элемента в таблице Менделеева указывает (-)Номер периода. (+)Номер группы. (-)Число электронов на внешнем уровне. (-)Порядковый номер элемента.
106.	Изменение свойств гидроксидов у одного и того же металла с повышением валентности (+)Основные свойства уменьшаются. (-)Не меняются. (-)Основные свойства усиливаются. (-)Без закономерности.
107.	Элементы побочных подгрупп относятся (-)s, p и d-семействам. (-)s и p- семействам. (-)p и d- семействам. (+)d и f- семействам.
108.	Магнитное квантовое число имеет значения: +1, 0, -1 (-)На s-подуровне. (+)На p-подуровне. (-)На d-подуровне. (-)На f-подуровне.
109.	Электронные аналоги, описываемые формулой внешнего уровня $...ns2np2$, где n – номер периода (-)P. (+)Si. (-)Pb. (+)C.
110.	К d-элементам относятся (-)N. (+)Fe. (+)Au. (-)Na.
111.	Инертные газы, которые с точки зрения строения атома, не могут образовывать валентные связи (-)Криптон. (-)Ксенон. (+)Неон. (+)Гелий.
112.	В атоме не может быть двух _____ (электронов)с одинаковым набором всех четырех квантовых чисел. Ответ введите одним словом.
113.	Порядковый номер элемента определяет (-)число нейтронов (+)заряд ядра (-)номер периода (-)номер группы
114.	Число неспаренных электронов на подуровне можно определить с помощью (-)правила Клечковского (-)принцип Паули (+)правила Гунда (-)принципа наименьшей энергии
115.	Количество орбиталей на уровне подсчитывается по формуле (-)2(l+1) (+)n ² (-)2 n ² (-)2l+1
116.	Энергию электрона характеризует (-)s (-)n (+)n+l

	(-)ml
117.	Магнитное квантовое число характеризует (-)энергию электрона на уровне (-)форму электронного облака (-)собственный момент количества движения. (+)ориентацию орбиталей в пространстве.
118.	Молекула CO ₂ имеет линейное строение. Каков тип гибридизации углерода в молекуле углекислого газа? 1) Нет гибридизации 2) sp ³ 3) sp ² +4) sp ¹
119.	Какова кратность связи в молекуле азота? 1) 0,5 2) 1 3) 2 +4) 3
120.	В какой молекуле имеются sp ³ -гибридные атомные орбитали? 1) CO ₂ 2) MgCl ₂ 3) HCl +4) SiF ₄
121.	Какая из молекул является наиболее полярной? +1) HCl 2) CO ₂ 3) H ₂ 4) BeCl ₂
122.	Какой вид (тип) связи в молекуле озона O ₃ ? 1) Водородная 2) Ионная +3) Ковалентная неполярная 4) Ковалентная полярная 5) Металлическая 6) Неметаллическая
123.	Какие виды (типы) связей существуют в жидкой воде? +1) Водородная 2) Ионная 3) Ковалентная неполярная +4) Ковалентная полярная 5) Металлическая 6) Неметаллическая
124.	Функцией состояния термодинамической системы не является: 1) энергия Гиббса +2) теплота 3) энтропия 4) внутренняя энергия
125.	С уменьшением энтропии протекает процесс: 1) кипения жидкости 2) плавления льда +3) кристаллизации соли из раствора 4) электролитической диссоциации соли в растворе
126.	. При уменьшении объема системы в 2 раза путем сжатия скорость химической реакции 2NO(газ) + O ₂ (газ) = 2NO ₂ (газ) +1) увеличится в 8 раз 2) уменьшится в 2 раза 3) уменьшится в 8 раз 4) увеличится в 2 раза
127.	Температурный коэффициент скорости реакции равен 3. При охлаждении системы от 50°C до 30°C скорость реакции

	1) не изменилась +2) уменьшилась в 9 раз 3) уменьшилась в 6 раз 4) уменьшилась в 3 раза
128.	Сместится ли равновесие реакции $H_2(\text{газ}) + I_2(\text{газ}) = 2HI(\text{газ})$, если при неизменной температуре увеличить давление путем уменьшения объема газовой смеси? +1) не сместится 2) сместится влево 3) сместится вправо
129.	В растворе, который получен растворением 25 г соли в 100 г воды, массовая доля соли равна 1) 50% 2) 25% +3) 20% 4) 17,5%
130.	Имеется 5 кг хлорида калия. Для приготовления раствора с массовой долей KCl 10 % надо взять массу воды 1) 60 кг 2) 55 кг 3) 50 кг +4) 45 кг
131.	Осмотическое давление раствора электролита вычисляется по формуле: 1) $p = p_0 \times i$ 2) $p = i p_0 \times i$ + 3) $p = i c R T$ 4) $p = c R T$
132.	К сильным электролитам относятся все вещества ряда: 1) KOH, H ₂ O, CH ₃ COONa +2) BaCl ₂ , NaNO ₃ , H ₂ SO ₄ 3) Ca(OH) ₂ , H ₂ S, ZnSO ₄ 4) PbCO ₃ , AlBr ₃ , H ₂ CO ₃
133.	Уравнением электролитической диссоциации является 1) $CaCO_3 = CaO + CO_2$ 2) $CH_3COONa + H_2O = CH_3COOH + NaOH$ 3) $NH_4Cl = NH_3 + HCl$ +4) $HCl = H^+ + Cl^-$
134.	Концентрация гидроксид-ионов равна 10^{-2} моль/л. pH этого раствора равен +1) 12 2) 10^{-12} 3) 10^{-2} 4) 2
135.	Водный раствор имеет pH=4, если концентрация ионов водорода составляет _____ моль/дм ³ . +1) 0,0001 2) 10000 3) 4 4) 0,0004
136.	Растворимость какого из указанных веществ больше? +1) AgBr (ПР = $6 \cdot 10^{-13}$) 2) Cd(OH) ₂ (ПР = $2 \cdot 10^{-14}$) 3) AgI (ПР = $1,1 \cdot 10^{-16}$) 4) FeS (ПР = $5 \cdot 10^{-18}$)
137.	В растворе какой соли фенолфталеин окрасится в малиновый цвет? +1) Na ₂ CO ₃ 2) CuCl ₂ 3) NaCl 4) Na ₂ SO ₄
138.) Какая соль в водном растворе подвергается гидролизу по аниону? 1) BaSO ₄ 2) CuCl ₂ 3) K ₂ SO ₄ +4) K ₂ S
139.	2. Степень окисления марганца в MnO ₂ равна: 1) - 4 +2) + 4 3) - 2

	4) + 2
140.	3. Процесс отдачи электронов молекулой, атомом, ионом называется +1) окислением 2) восстановлением 3) электролизом 4) диссоциацией
141.	4. В соединении NH_3 азот может выступать в роли 1) только окислителя +2) только восстановителя 3) и окислителя, и восстановителя 4) не будет ни окислителем, ни восстановителем
142.	8. В уравнении $\text{Cu}^{2+} + n\text{e} \rightarrow \text{Cu}^0$ количество электронов n равно: +1) 2 2) 8 3) 6 4) 4
143.	7. В реакции $8\text{HNO}_3 + 3\text{Cu} = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$ окисляется +1) Cu^0 2) N^{+5} 3) H^{+1} 4) O^{-2} 5) HNO_3 6) Cu^{+2}
144.	В гальваническом элементе Даниэля-Якоби (медно-цинковом) анодным процессом будет: +а) окисление цинка б) восстановление цинка в) окисление меди г) восстановление меди
145.	В гальваническом элементе, состоящем из медной и железной пластинок, погруженных в растворы их солей, катодным процессом будет: а) окисление меди б) восстановление железа в) окисление железа +г) восстановление меди
146.	Проводят электролиз водного раствора NaCl . Какие уравнения верно отражают совокупность протекающих процессов? а) $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$; $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ +б) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$; $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ в) $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$; $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ г) $\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$; $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он набрал более 51-100 %;
- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если он набрал менее 0-50 %

3.4 Зачет (вопросы к собеседованию на экзамене)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции: ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности

№	Текст вопроса
147.	Современная модель строения атома. Квантовые числа.
148.	Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.
149.	Периодическая система. Физический смысл порядкового номера элемента.
150.	Свойства атомов элементов и периодичность их изменения.

151.	Ковалентная связь, способы образования ковалентной связи.
152.	Ионная и металлическая связь.
153.	Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации.
154.	Водородная связь.
155.	Растворы. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Растворимость веществ.
156.	Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов.
157.	Основы теории электролитической диссоциации. Сила электролитов. Сильные и слабые электролиты.
158.	Степень и константа диссоциации.
159.	Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.
160.	Ионное произведение воды. Водородный показатель.
161.	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа.
162.	Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса.
163.	Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики.
164.	Энергия Гиббса.
165.	Скорость химических реакций. Закон действующих масс.
166.	Энергия активации. Катализ.
167.	Химическое равновесие. Константа равновесия.
168.	Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
169.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Классификация ОВР.
170.	Электродные потенциалы.
171.	Устройство и работа гальванического элемента.
172.	Электролиз. Законы электролиза.
173.	Коррозия металлов.
174.	Общая характеристика агрегатного состояния вещества.
175.	Характеристика газового и жидкого агрегатного состояния вещества.
176.	Характеристика плазмы и твердого агрегатного состояния вещества.
177.	Классификация дисперсных систем.
178.	Получение дисперсных систем. Строение мицеллы.
179.	Устойчивость коллоидных растворов. Коагуляция. Пептизация.
180.	Свойства коллоидно-дисперсных систем.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения компетенции
ОПК-1 <i>Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</i>					
Знать	Знание основных количественных законов химии, современную модель строения атома, основы теории химической связи в соединениях разных типов, характеристики агрегатного состояния вещества, химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей;	Изложение общих принципов химии. Сбор, описание, систематизация и анализ имеющихся знаний различных методов неорганического синтеза	Изложены основные количественные законы химии, современная модель строения атома, основы теории химической связи в соединениях разных типов, характеристики агрегатного состояния вещества, химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей; -общие понятия термодинамики, термохимии, кинетики, катализа и химического равновесия; общие свойства растворов, свойства слабых и сильных электролитов, классификацию дисперсных систем, методы получения коллоидно-дисперсных систем, основы окислительно-восстановительных процессов;	Отлично/ 85-100	Освоена (повышенный)
			Изложены основные количественные законы химии, современная модель строения атома, основы теории химической связи в соединениях разных типов, характеристики агрегатного состояния вещества, химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей; -общие понятия термодинамики, термохимии, кинетики, катализа и химического равновесия; общие свойства растворов, свойства слабых и сильных электролитов, классификацию дисперсных систем, методы получения коллоидно-дисперсных систем, основы окислительно-восстановительных процессов;	Хорошо/ 75-84,99	Освоена (повышенный)
			Изложены основные количественные законы химии,	Удовлетворительно/ 60-	Освоена (базовый)

	<p>понятия термодинамики, термодинамики, кинетики, катализа и химического равновесия; общие свойства растворов, свойства слабых и сильных электролитов, классификацию дисперсных систем, методы получения коллоидно-дисперсных систем, основы окислительно-восстановительных процессов;</p>		<p>современная модель строения атома, основы теории химической связи в соединениях разных типов, характеристики агрегатного состояния вещества, химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей; -общие понятия термодинамики, термодинамики, кинетики, катализа и химического равновесия; общие свойства растворов, свойства слабых и сильных электролитов, классификацию дисперсных систем, методы получения коллоидно-дисперсных систем, основы окислительно-восстановительных процессов; допущены 2-3 ошибки.</p>	74,99	
			<p>Не изложены основные количественные законы химии, современная модель строения атома, основы теории химической связи в соединениях разных типов, характеристики агрегатного состояния вещества, химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей; -общие понятия термодинамики, термодинамики, кинетики, катализа и химического равновесия; общие свойства растворов, свойства слабых и сильных электролитов, классификацию дисперсных систем, методы получения коллоидно-дисперсных систем, основы окислительно-восстановительных процессов;</p>	Неудовлетворительно / 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Уметь	Собеседование по лабораторной работе	Составление химических реакций с участием металлов, оксидов, оснований, кислот, солей и комплексных	Самостоятельно составлены уравнения реакций и рассчитаны необходимые параметры и величины.	Отлично/ 85-100	Освоена (повышенный)
			Самостоятельно составлены уравнения реакций и рассчитаны необходимые параметры и величины; допущена 1 ошибка;	Хорошо/ 75-84,99	Освоена (повышенный)
			Самостоятельно составлены уравнения реакций и рассчитаны необходимые параметры и величины; допущены 2-3 ошибки;	Удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)

		соединений и расчеты по теме лабораторной работы.	Не составлено уравнение. Расчет проведен не верно.	Неудовлетворительно / 0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Владеть	Кейс-задача	Составление уравнения химической реакции. Определен термодинамическую возможность самопроизвольного протекания реакции.	Определен элемент, определены значения квантовых чисел, составлены уравнения химических реакций. Студент разобрался в предложенном конкретном уравнении реакции, самостоятельно решил поставленную задачу.	Отлично/ 85-100	Освоена (повышенный)
			Определен элемент, определены значения квантовых чисел, составлены уравнения химических реакций. Студент разобрался в предложенном конкретном уравнении реакции, самостоятельно решил поставленную задачу; допущена 1 ошибка.	Хорошо/ 75-84,99	Освоена (повышенный)
			Определен элемент, определены значения квантовых чисел, составлены уравнения химических реакций. Студент разобрался в предложенном конкретном уравнении реакции, самостоятельно решил поставленную задачу; допущены 2-3 ошибки;	Удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)
			Не определен элемент, не составлено уравнение реакции.	Неудовлетворительно / 0-59,99	Не освоена (недостаточный)