

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
(ФГБОУ ВО «ВГУИТ»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
проф. Василенко В.Н.

«_30_» _мая_____2024_г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

ХИМИЯ

И Направление подготовки

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Направленность (профиль)

Инженерия промышленных комплексов, холодильные и криогенные системы
Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование компетенций обучающегося для выполнения задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторской; производственно-технологической. Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.03.03 – Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (уровень образования - бакалавриат).

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД1 _{опк-1} - Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественнонаучных дисциплин.
			ИД2 _{опк-1} – Определяет области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-1} - Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественно-научных дисциплин.	Знает: основные задачи современной химии; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи, реакционную способность веществ, химическое равновесие
	Знает: основные классы соединений, общие свойства растворов и дисперсных систем, электролитическую диссоциацию, основы химической термодинамики и электрохимии.
	Умеет: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
	Умеет: составлять химические уравнения; вести расчеты по свойствам растворов и электрохимическим системам.
	Имеет навыки: теоретического описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе.
	Имеет навыки расчетов по справочным данным.
ИД2 _{опк-1} – Определяет области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	Знает названия веществ в химической лаборатории, лабораторной посуды.
	Знает правила ТБ в химической лаборатории
	Умеет работать в команде при выполнении лабораторных работ
	Умеет выполнять расчеты и оформлять отчеты по лабораторным работам
	Имеет навыки безопасной работы в химической лаборатории.
Имеет навыки табличного и графического оформления результатов лабораторных работ.	

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Химия» относится к обязательной части блока 1 основной

профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 16.03.03 – Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения. Дисциплина является обязательной к изучению. Изучение дисциплины «Химия» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплины «Химия» в школе.

Дисциплина «Химия» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: Физика, Экология, Материаловедение.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		Семестр 2
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа , в т.ч. аудиторные занятия:	37	37
Лекции	18	18
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>		
Лабораторные работы	18	18
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>		
Консультации текущие	0,9	0,9
Вид аттестации - зачет	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	35	35
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5	5
Проработка материала по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	13	13
Домашнее задание (решение заданий)	6	6
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тест)	6	6
Подготовка к коллоквиуму (собеседование)	5	5

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированного по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч
	Химия как одна из фундаментальных естественных наук.	Предмет химии и ее связь с другими науками. Значение и задачи современной химии. Научная картина мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук.	5
2.	Строение атомов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	Строение атомов. Теория строения атома водорода Бора. Элементы волновой механики атомов. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым и создание периодической системы. Структура периодической системы химических элементов, ее варианты. Связь периодической системы и строения атомов. Адекватная современному уровню знаний научная картина мира, связанная со строением атома	9
3.	Реакционная способность веществ, кислотно-основные свойства, окислительно-восстановительные свойства.	Реакционная способность веществ, окислительно-восстановительные свойства. Кислотно-основные свойства веществ. Основные классы неорганических соединений. Изменение кислотно-основных свойств химических соединений по периодам и группам.	10
4.	Химическая связь.	Типы химических связей. Ковалентная неполярная связь. Ковалентная полярная связь. Гибридизация орбиталей. Геометрия молекул. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Свойства вещества в зависимости от типа связи в рамках современного уровня знаний.	6
5.	Растворы и дисперсные системы	Дисперсные системы, их классификация. Коллоидные растворы, образование мицелл. Истинные растворы. Растворимость веществ в воде. Факторы, влияющие на растворимость. Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентраций растворов. Степень диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Фак-	8

		торы, влияющие на гидролиз. Степень и константа гидролиза. Условия образования и растворения осадков.	
6.	Химическая идентификация и анализ вещества	Качественный анализ. Количественный анализ. Инструментальные методы анализа.	5
7.	Кинетика, химическое равновесие.	Химическая кинетика. Скорость химической реакции. Скорость гетерогенных химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое и фазовое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.	10
8.	Химическая термодинамика	Понятия: химический процесс, система, компонент системы, состояние системы, функции и параметры. Химическая термодинамика. Внутренняя энергия. Энтальпия. Тепловой эффект реакции. Термохимия. Теплота образования веществ. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Энтропия в рамках современного уровня знаний.. Свободная энергия.	10
9.	Окислительно-восстановительные процессы	Окислительно - восстановительные реакции. Электрохимические системы. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Коррозия. Катодная, протекторная защита. Различные виды покрытий. Химические источники электрической энергии.	8
<i>Консультации текущие</i>			<i>0,9</i>
<i>Зачет</i>			<i>0,1</i>

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак.ч.	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1.	Химия как одна из фундаментальных естественных наук.	2	2	1
2.	Строение атомов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	2	2	5
3.	Реакционная способность веществ, кислотнo-основные свойства, окислительно-восстановительные свойства.	2	2	6
4.	Химическая связь.	2	2	2
5.	Растворы и дисперсные системы	2	2	4

6.	Химическая идентификация и анализ веществ.	2	2	1
7.	Кинетика, химическое равновесие.	2	2	6
8.	Химическая термодинамика	2	2	6
9.	Окислительно-восстановительные процессы	2	2	4
	<i>Консультации текущие</i>			0,9
	<i>Зачет</i>			0,1

5.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1.	Химия как одна из фундаментальных естественных наук.	Предмет химии и ее связь с другими науками. Научная картина мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук.	2
2.	Строение атомов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.	Строение атомов. Теории строения атомов. Квантовые числа. Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым и создание периодической системы. Адекватная современному уровню знаний научная картина мира, связанная со строением атома.	2
3.	Реакционная способность веществ, кислотно-основные свойства, окислительно-восстановительные свойства.	Кислотно-основные свойства веществ. Основные классы неорганических соединений.	2
4.	Химическая связь.	Основные типы химических связей.	2
5.	Растворы и дисперсные системы	Дисперсные системы. Классификация. Коллоидные растворы. Общие свойства растворов.	2
6.	Химическая идентификация и анализ веществ.	Количественный и качественный анализ	2
7.	Кинетика, химическое равновесие.	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	2
8.	Химическая термодинамика	Химическая термодинамика. Энтропия в рамках современного уровня знаний.	2

9.	Окислительно-восстановительные процессы	Окислительно-восстановительные реакции. Химические источники тока, коррозия металлов	2
----	---	---	---

5.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, час
1.	Химия как одна из фундаментальных естественных наук.	Правила работы в лаборатории и организация рабочего места. Химическая посуда. Техника выполнения отдельных операций. Работа малыми группами для развития способности к самоорганизации и самообразованию	2
2.	Строение атомов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Строение атомов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2
3.	Реакционная способность веществ, кислотно-основные свойства, окислительно-восстановительные свойства.	-Основные классы неорганических соединений. Групповое экспериментальное исследование доказательства кислотно-основных свойств для развития способности к самоорганизации и самообразованию.	2
4.	Химическая связь	Ионная, металлическая, ковалентная, водородная типы связей. Метод валентных связей.	2
5.	Растворы и дисперсные системы	-Приготовление растворов различной концентрации -Электролитическая диссоциация. Водородный показатель. Гидролиз солей.	2
6.	Химическая идентификация и анализ веществ.	Качественный анализ по заранее подготовленным планам исследований для развития способности к самоорганизации и самообразованию.	2
7.	Кинетика, химическое равновесие.	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	2
8.	Химическая термодинамика	Химическая термодинамика	2
9.	Окислительно-восстанови-	Окислительно-восстанови-	2

	тельные процессы	тельные реакции. Химические источники тока, коррозия металлов	
--	------------------	---	--

5.2.3 Практические занятия не предусмотрены

5.2.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СР	Трудоемкость, ак. ч
1	Химия как одна из фундаментальных естественных наук.	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Подготовка к коллоквиуму	1
2	Строение атомов. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Подготовка к защите лабораторных работ, к коллоквиуму	5
3	Реакционная способность веществ, кислотно-основные свойства, окислительно-восстановительные свойства.	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Подготовка к защите лабораторных работ	6
4	Химическая связь	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Подготовка к защите лаборат. работ	2
5	Растворы и дисперсные системы	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Подготовка к защите лаборат. работ; Домашнее задание.	4
6	Химическая идентификация и анализ веществ.	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Подготовка к защите лаборат. работ;	1
7	Кинетика, химическое равновесие.	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Подготовка к защите лаборат. работ;	6
8	Химическая термодинамика	Проработка материалов по конспекту лекций; подготовка по учебникам; Подготовка к защите лаборат. работ;	6
9	Окислительно-восстановительные	Подготовка к защите лаборат. работ.	4

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

Колужникова, Е. В. Общая химия. Введение в общую химию : учебное пособие / Е. В. Колужникова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-9239-1243-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179179>

Черникова, Н. Ю. Начала общей химии : учебник для вузов / Н. Ю. Черникова, В. В. Самошин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 488 с. — ISBN 978-5-507-48676-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/394436>

Кудряшова, О. С. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / О. С. Кудряшова. — Пермь : ПГАТУ, 2023. — 219 с. — ISBN 978-5-94279-597-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/366044>

6.2 Дополнительная литература

Запрометова, Л. В. Химия : методические указания / Л. В. Запрометова. — Самара : СамГАУ, 2023. — 27 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/355778>

6.3 Учебно-методические материалы

1. Учебно-методический комплекс модуля дисциплины, размещенный в электронно-образовательной среде ВГУИТ <http://www.education.vsu.ru/course/view.php?id=619>

2. Рабочая тетрадь для лабораторных работ и самостоятельной работы по дисциплине «Химия» [Текст]: учебное пособие/ С.И. Нифталиев, И.В. Кузнецова, Л.В. Лыгина, 2018. – 48 с.

3. Данылив, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылив, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 32 с. Режим доступа в электронной среде: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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

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

3. Информационная справочная система. Сайт о химии. Неорганическая химия. <http://www.xumuk.ru/nekrasov>

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – Microsoft Windows XP; Microsoft Windows 2008 R2 Server; Mi-crosoft Office 2007 Professional 07

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 37 для проведения учебных занятий	Проектор Epson EB-955WH, микшерный пульт с USB-интерфейсом Behringer Xenyx X1204USB, активная акустическая система Behringer B112D Eurolive, акустическая стойка Tempo SPS-280, комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice, микрофонная стойка Proel RSM180, веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB), экран с электроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор наглядных пособий
Учебная аудитория № 025 для проведения учебных занятий	Весы ВК-300.1 (300 г ц.д. 0,01 г), печь муфельная ЭКПС 10, химическая посуда. Комплекты мебели для учебного процесса. Набор наглядных пособий.
Учебная аудитория № 033 помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект мебели для учебного процесса Кондуктометр DDS-11C (COND-51) – 1 шт., Весы НСВ 123 – 1 шт., Весы ВК-300.1 – 1 шт., Весы аналитические HR-250 AZG Водонепроницаемый стандартный погружной/проникающий зонд тип TD=5 – 2 шт., Компьютер CeleronD 320-1 шт, Высо-котемпературный измерительный прибор с памятью данных Testo 735-2 – 1 шт., Иономер И-160МИ 0-14рН(рХ) – 1 шт., Источник питания постоянно-го тока АК ИП Б5.30/10 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5300 В– 1 шт., Компьютер IntelCore 2DuoE7300-1 шт., Микроскоп levenhuk – 1 шт; Сосуд криобилолгический (Дьюра) X-40-

	СКП; Прибор РН-метр РНер-4 – 1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя
--	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки. Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами

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

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 отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе
направление обучения 16.03.03

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
<i>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</i>	12,4	12,4
Лекции	6	6
Лабораторные работы	6	6
<i>Виды аттестации (Зачет)</i>	0,1	0,1
<i>Консультации текущие</i>	0,3	0,3
<i>Самостоятельная работа:</i>	59,6	59,6
Проработка материала по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	32,3	32,3
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	16,9	16,9
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование)	6,5	6,5
Подготовка к зачету (контроль)	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ХИМИЯ

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

№ п/п	Компетенция	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			Знать	Уметь	Владеть
1	ОПК-1	Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные задачи современной химии; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи, реакционную способность веществ, химическое равновесие; основные классы соединений, общие свойства растворов и дисперсных систем, электролитическую диссоциацию, основы химической термодинамики и электрохимии. Знает названия веществ в химической лаборатории, лабораторной посуды. правила ТБ в химической лаборатории	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; составлять химические уравнения; вести расчеты по свойствам растворов и электрохимическим системам. работать в команде при выполнении лабораторных работ, выполнять расчеты и оформлять отчеты по лабораторным работам.	теоретическим описанием свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе; расчетами по справочным данным, безопасной работы в химической лаборатории; табличного и графического оформления результатов работ.

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/ процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Химия как одна из фундаментальных естественных наук.	ОПК-1	<i>Коллоквиум (вопросы к коллоквиуму)</i>	31-41	Контроль преподавателем Проверка кейс-задания
			<i>Кейс задание</i>	18-19	
2	Строение атомов.	ОПК-1	<i>Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)</i>	20-21	Защита лабораторной работы
			<i>Коллоквиум</i>	31-41	Контроль преподавателем
3	Реакционная способность веществ, кислотно-основные свойства, окислительно-восстановительные свойства	ОПК-1	<i>Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)</i>	22-24 1-11	Защита лабораторной работы
			<i>Коллоквиум</i>	31-41	Контроль преподавателем
4	Химическая связь	ОПК-1	<i>Коллоквиум</i>	31-41	Контроль преподавателем Компьютерное те-
			<i>Тест</i>	50-60	

					стирование
5	Растворы и дисперсные системы	ОПК-1	Домашнее задание	27-30	Контроль преподавателем
			Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	20-26	Защита лабораторной работы
6	Химическая идентификация и анализ вещества	ОПК-1	Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	20-26 42-50	Защита лабораторной работы Компьютерное тестирование
			Тест		
7	Кинетика, химическое равновесие	ОПК-1	Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	20-26 42-50	Защита лабораторной работы Компьютерное тестирование
			Тест		
8	Химическая термодинамика	ОПК-1	Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	20-26 50-60	Защита лабораторной работы Компьютерное тестирование
			Тест		
9	Окислительно-восстановительные процессы	ОПК-1	Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	20-26 18-19	Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания
			Кейс задание		

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет). 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

3.1 Собеседование (зачет)

ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

№	Текст вопроса
01	Периодическая система. Физический смысл порядкового номера элемента.
02	Свойства атомов элементов и периодичность их изменения.
03	Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Правила Клечковского.
04	Периодичность изменения кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств.
06	Ковалентная связь, Гибридизация атомных орбиталей
07	Ионная и металлическая связь. Водородная связь.
08	Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Энтальпия как функция состояния вещества.
09	Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса.
10	Скорость химических реакций. Энергия активации. Катализ. Активированный комплекс.
11	Растворы. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.
12	Основы теории электролитической диссоциации. Сила электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации.
13	Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы, механизм их действия.
14	Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Коррозия металлов.
15	Устройство и работа гальванического элемента. Аккумулятор.
16	Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

17	Дисперсные системы, виды дисперсных систем. Оптические свойства дисперсных систем.
----	--

3.2 Кейс-задания к зачету

ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Номер задания	Текст типового задания
18	Для устранения кислого характера сточных вод пищевых предприятий часто применяют известковую муку. Если годовой объем очищаемой воды равен 500 м ³ , pH исходного раствора равен 2, то с учетом 80% - содержания действующего вещества в пересчете на карбонат кальция в известковой муке ее расход составит _____ кг в год. Ответ с точностью до десятых.
19	Составьте схему гальванического элемента, в основе которого лежит реакция, протекающая по уравнению $\text{Ni} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 + \text{Pb}.$ Напишите электронно-ионные уравнения анодного и катодного процессов. Вычислите э. д. с. этого элемента, если $c(\text{Ni}^{2+}) = 0,01$ моль/дм ³ , $c(\text{Pb}^{2+}) = 0,0001$ моль/дм ³ . Какой металл подвергается коррозии?

3.3 Защита лабораторной работы

ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ИД2_{опк-1} – Определяет области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Номер вопроса	Текст вопросов к лабораторной работе
20	Техника безопасности.
21	Основные классы неорганических соединений
22	Приготовление растворов различных концентраций, расчет
23	Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты
24	Зависимость скорости химических реакций от различных факторов
25	Гальванические элементы
26	Аккумулятор

3.4 Домашнее задание

ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ИД2_{опк-1} – Определяет области применения законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Номер задания	Условие типовой задачи
27	Смешали 400 г раствора с массовой долей Na ₂ HPO ₄ 8 % и 300 г раствора с массовой долей этой же соли 5 %. Вычислите массовую долю гидрофосфата натрия в полученном растворе.
28	В результате реакции, термохимическое уравнение которой приведено ниже, выделилось 687 кДж теплоты. C ₂ H ₅ OH + 3O ₂ = 2CO ₂ + 3H ₂ O; ΔH° = -1374 кДж Количество вещества этанола C ₂ H ₅ OH, вступившего во взаимодействие, равно _____ моль.
29	Какая масса (г) NaHCO ₃ содержится в 200 см ³ раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,15 моль/дм ³ ?
30	Рассчитать pH 0,1М раствора гидроксида натрия. Какие способы определения кислотности растворов на предприятии вы знаете?

3.5 Коллоквиум

ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ИД1_{опк-1} - Демонстрирует знания фундаментальных законов природы и понимание основных законов естественнонаучных дисциплин.

Текст вопросов	
31	Строение атомов. Теория строения атома водорода Бора. Элементы волновой механики атомов.
32	Квантовые числа. Правила заполнения атомных орбиталей электронами.
33	Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым и создание периодической системы. Структура периодической системы химических элементов. Связь периодической системы и строения атомов.
34	Периодические свойства элементов.
35	Кислотно-основные свойства веществ.
36	Типы химических связей, изменение свойств веществ в зависимости от типа связи.
37	Ионная связь. Водородная связь. Металлическая связь. Физические свойства металлов
38	Оксиды, их получение и свойства.
39	Основания, их получение и свойства.
40	Кислоты, их получение и свойства.
41	Соли, их получение и свойства.

3.6 Тесты (тестовые задания к зачету)

ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Тест (тестовое задание)	
42	Заполненные р-орбитали на различных уровнях отличаются друг от друга - числом электронов - формой и энергией + только энергией - только формой
43	Изменение основных свойств высших гидроксидов элементов в периоде с увеличением заряда ядра: + Основные свойства уменьшаются - Основные свойства усиливаются - Не меняются - Без закономерности
44	Полярной является молекула веществ - хлора - водорода + воды
45	Ионная связь в веществе 1) HCl 2) NH ₃ 3) NaCl + 4) H ₃ BO ₃
46	_____ связь – химическая связь между двумя атомами, осуществляемая общей для этих атомов парой электронов. Ответ: Ковалентная
47	Функцией состояния термодинамической системы не является: 1) энергия Гиббса +2) теплота 3) энтропия 4) внутренняя энергия
48	Стандартной энтальпией образования CaCO ₃ (к.) является изменение энтальпии в термохимической реакции: +1) Ca (к.) + C (графит) + 3/2 O ₂ (г.) = CaCO ₃ (к.) 2) 2Ca (к.) + 2C (графит) + 3O ₂ (г.) = 2CaCO ₃ (к.) 3) CaO (к.) + CO ₂ (г.) = CaCO ₃ (к.) 4) Ca(HCO ₃) ₂ (к.) = CaCO ₃ (к.) + CO ₂ (г.) + H ₂ O (г.)

49	<p>. С уменьшением энтропии протекает процесс:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) кипения жидкости 2) плавления льда +3) кристаллизации соли из раствора 4) электролитической диссоциации соли в растворе
50	<p>Осмотическое давление раствора неэлектролита вычисляется по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $p = p_0 X_1$ 2) $p_0 - p = p_0 X_2$ + 3) $p = cRT$ 4) $p = p_0 V_0 T / (VT_0)$
51	<p>Сильными электролитами являются</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) уксусная кислота 2) этиловый спирт 3) гидроксид аммония +4) карбонат натрия
52	<p>Водный раствор имеет pH=4, если концентрация ионов водорода составляет _____ моль/дм³.</p> <ol style="list-style-type: none"> +1) 0,0001 2) 10000 3) 4 4) 0,0004
53	<p>Катод – это электрод, на котором происходят процессы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) окисления +2) восстановления 3) и окисления и восстановления
54	<p>Коррозионная устойчивость цинковой пластинки при присоединении к ней медной</p> <ol style="list-style-type: none"> -1) Не изменится -2) Увеличится +3) Уменьшится
55	<p>Для смещения равновесия в системе $H_2 (г) + S (тв) = H_2S (г)$ $\Delta H = -21$ кДж в сторону образования сероводорода необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ввести катализатор; 2) повысить температуру; 3) понизить давление; +4) понизить температуру
56	<p>Метод определения молекулярной массы вещества - неэлектролита, основанный на измерении повышения температуры кипения его раствора, называется</p> <ul style="list-style-type: none"> + эбуллиоскопией - термометрией - криоскопией - дилатометрией
57	<p>При работе гальванического элемента, состоящего из цинкового и свинцового электродов, погруженных в 0,1М раствора их нитратов, на аноде протекает реакция, уравнение которой имеет вид</p> <ul style="list-style-type: none"> - $Pb - 2e = Pb^{2+}$ - $Pb^{2+} + 2e = Pb^0$ - $Zn^{2+} + 2e = Zn^0$ + $Zn^0 - 2e = Zn^{2+}$
58	<p>В процессе очистки сточных вод происходит образование коллоидных растворов. Для их разрушения и коагуляции применяются растворы электролитов. Если исходные сточные воды содержали ПАВ катионоактивного характера, то наибольшей коагулирующей способностью будет обладать раствор...</p> <ul style="list-style-type: none"> - $Fe_2(SO_4)_3$ - $Ca_3(PO_4)_2$ - $NaNO_3$ + Na_3PO_4
59	<p>.....- частица коллоидной системы с жидкой дисперсионной средой, состоящая из ядра и поверхностной стабилизирующей оболочки.</p>

	Ответ: Мицелла
60	Система, состоящая из двух или более веществ, причём одно из них в виде очень маленьких частиц равномерно распределено (диспергировано) в объёме другого, называется Ответ: дисперсной

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

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

4.1. Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде отчета по лабораторной работе, сдачи коллоквиума, выполнение домашнего задания, коллоквиум оценивается по системе «зачтено»-«незачтено»(в рейтинге за коллоквиум зачтено - 5, незачтено - 2). Если по рейтингу студент набрал более 60 баллов, то зачет по дисциплине выставляется автоматически.

4.2. Бальная система служит для получения зачета по дисциплине. Максимальное число баллов за семестр – 100. Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Обучающийся, набравший в семестре менее 30 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным к зачету.

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается к экзамену, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

Зачет проводится в виде тестового задания и кейс-задания.

Максимальная сумма баллов – 50.

При частично правильном ответе **сумма баллов делится пополам.**

Для получения оценки «зачтено» суммарная бально-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на зачете, **должна быть не менее 60 баллов.**

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности					
Знать основные задачи современной химии; электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи, реакционную способность веществ, химическое равновесие; основные классы соединений, общие свойства растворов и дисперсных систем, электролитическую диссоциацию, основы химической термодинамики и электрохимии. Знает названия веществ в химической лаборатории, лабораторной посуды. правила ТБ в химической лаборатории	Тест	Результат тестирования	50% и более правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 50% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	основные физические, химические и положения, законы и др. сведения, необходимые для применения на производстве	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Коллоквиум	На основе имеющихся естественнонаучных знаний подбирать соответствующие формулы и уравнения для химических и термодинамических расчетов; определять принадлежность к классу соединений.	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	не освоена (недостаточный)
Уметь выявлять естественнонаучную сущность про-	Защита по лабораторной работе	Умение выбирать средства измерений, определять методы измерений, погреш-	Защита по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

<p>блем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; составлять химические уравнения; вести расчеты по свойствам растворов и электрохимическим системам. работать в команде при выполнении лабораторных работ, выполнять расчеты и оформлять отчеты по лабораторным работам.</p>		ности	Защита по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
<p>Владеть теоретическим описанием свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе; расчетами по справочным данным, безопасной работы в химической лаборатории; табличного и графического оформления результатов работ.</p>	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоено (недостаточный)
	Домашнее задание	Содержание Домашнего задания	Обучающийся разобрался и решил 3 из 5 предложенных задач	зачтено	освоена (повышенный)
			Обучающийся решил менее 3 из 5 предложенных задач	не зачтено	не освоено (недостаточный)