

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) подготовки

Промышленная теплоэнергетика

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Химия» является - подготовка бакалавров к производственной деятельности в области

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники);

20 Электроэнергетика (в сфере теплоэнергетики и теплотехники).

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

производственно-технологический;

проектно-конструкторский;

организационно-управленческий;

наладочный;

сервисно-эксплуатационный.

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

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции |
|---|--|
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-3 _{ОПК-3} – Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (показатели оценивания) |
|--|---|
| ИД-3 _{ОПК-3} – Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии | Знает: новейшие открытия естествознания, перспективы их использования для построения технических устройств; основные задачи современной химии; химические положения, фундаментальные законы химии; понятия: химический процесс, система, состояние системы, функции и параметры, химическая термодинамика, химическое и фазовое равновесие, растворы и дисперсные системы и др. сведения, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении машиностроительной продукции |
| | Умеет: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания и химии в частности; использовать знания основных свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для определения факторов, влияющих на физико-химические, прочностные и механические свойства материалов. |
| | Владеет: химической терминологией; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе; способностью определять свойства вещества в зависимости от типа химической связи в нем. |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Химия» относится к модулю общеобразовательный. Дисциплина «Химия» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении предмета «Химия» в школе согласно требованиям федерального компонента государственного стандарта общего образования.

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

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> | - | - |
| Зачет | 0,1 | 0,1 |
| Консультации текущие | 0,9 | 0,9 |
| 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. Водородная связь. | 8 |

| | | | |
|-----------------------------|--|---|------------|
| | | родный показатель. Гидролиз солей. Факторы, 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, кислотно-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 ве- | 2 | 2 | 1 |

| | | | | |
|----|---|---|---|-----|
| | ществ. | | | |
| 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. | 2 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | Химические источники тока, коррозия металлов | |
|--|--|---|--|

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, кислотные свойства, окислительно-восстановительные свойства. | -Основные классы неорганических соединений. Групповое экспериментальное исследование доказательства кислот-но-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-восстановительные процессы | Окислительно-восстановительные реакции. Химические источники тока, | 2 |

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 процессы | 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, технологии <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; Microsoft 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., Ионномер И-160МИ 0-14рН(рХ) – 1 шт., Источник питания постоянно-го тока АКПП Б5.30/10 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5300 В– 1 шт., Компьютер IntelCore 2DuoE7300-1 шт., Микроскоп Ievenhuk – 1 шт; Сосуд криобилогический (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

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

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

ОМ представляются отдельным компонентом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе
Химия

1. Организационно-методические данные дисциплины для 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 академ- часов | 2 семестр |
|---|--------------------------------|----------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 72 | 72 |
| Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия: | 11,8 | 11,8 |
| Лекции | 6 | 6 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Лабораторные работы | 4 | 4 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | - | - |
| Рецензирование Контрольных Работ | 0,8 | 0,8 |
| Виды аттестации (Зачет) | 0,1 | 0,1 |
| Консультации текущие | 0,9 | 0,9 |
| Самостоятельная работа: | 56,3 | 56,3 |
| Проработка материала по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 27,1 | 27,1 |
| Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 7 | 7 |
| Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование) | 13 | 13 |
| Выполнение контрольной работы | 9,2 | 9,2 |
| Подготовка к зачету (контроль) | 3,9 | 3,9 |

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Химия

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| Код и наименование общепрофессиональной компетенции | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции |
|---|---|
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД1 _{ОПК-1} – Применяет естественнонаучные знания и методы математического анализа в профессиональной деятельности |
| | ИД2 _{ОПК-1} – Применяет общеинженерные знания и методы математического моделирования в профессиональной деятельности |

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-3 | <i>Коллоквиум (вопросы к коллоквиуму)</i> | 31-41 | Контроль преподавателем Проверка кейс-задания |
| | | | <i>Кейс задание</i> | 18-19 | |
| 2 | Строение атомов. | ОПК-3 | <i>Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)</i> | 20-21 | Защита лабораторной работы |
| | | | <i>Коллоквиум</i> | 31-41 | |
| 3 | Реакционная способность веществ, кислотно-основные свойства, окислительно-восстановительные свойства | ОПК-3 | <i>Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)</i> | 22-24 1-11 | Защита лабораторной работы |
| | | | <i>Коллоквиум</i> | 31-41 | |
| 4 | Химическая связь | ОПК-3 | <i>Коллоквиум</i> | 31-41 | Контроль преподавателем Компьютерное тестирование |
| | | | Тест | 50-60 | |
| 5 | Растворы и дисперсные системы | ОПК-3 | <i>Домашнее задание</i> | 27-30 | Контроль преподавателем Защита лабораторной работы |
| | | | <i>Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)</i> | 20-26 | |
| 6 | Химическая идентификация и анализ вещества | ОПК-3 | <i>Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)</i> | 20-26 42-50 | Защита лабораторной работы Компьютерное тестирование |
| | | | Тест | | |
| 7 | Кинетика, химическое равновесие | ОПК-3 | <i>Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)</i> | 20-26 42-50 | Защита лабораторной работы Компьютерное тестирование |
| | | | Тест | | |
| 8 | Химическая термодинамика | ОПК-3 | <i>Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)</i> | 20-26 50-60 | Защита лабораторной работы Компьютерное тестирование |
| | | | Тест | | |
| 9 | Окислительно-восстановительные процессы | ОПК-3 | <i>Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)</i> | 20-26 | Защита лабораторной работы Проверка кейс-задания |
| | | | <i>Кейс задание</i> | 18-19 | |

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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

| № | 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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

| 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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

| 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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

| Номер задания | Условие типовой задачи |
|---------------|---|
| 27 | Смешали 400 г раствора с массовой долей Na_2HPO_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. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$; $\Delta H^\circ = -1374$ кДж Количество вещества этанола $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 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 $0,1\text{M}$ раствора гидроксида натрия. Какие способы определения кислотности растворов на предприятии вы знаете? |

3.5 Коллоквиум

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

| 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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

| Тест (тестовое задание) | |
|-------------------------|---|
| 42 | Заполненные p-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. (Вписать недостающие слова) 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 O₂ (г.) = CaCO₃ (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 | . С уменьшением энтропии протекает процесс: 1) кипения жидкости 2) плавления льда +3) кристаллизации соли из раствора 4) электролитической диссоциации соли в растворе |
| 50 | Осмотическое давление раствора неэлектролита вычисляется по формуле: 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 | Сильными электролитами являются 1) уксусная кислота 2) этиловый спирт 3) гидроксид аммония +4) карбонат натрия |
| 52 | Водный раствор имеет pH=4, если концентрация ионов водорода составляет _____ моль/дм ³ . +1) 0,0001 2) 10000 3) 4 4) 0,0004 |
| 53 | Катод – это электрод, на котором происходят процессы 1) окисления +2) восстановления 3) и окисления и восстановления_____. |
| 54 | Коррозионная устойчивость цинковой пластинки при присоединении к ней медной -1) Не изменится -2) Увеличится +3) Уменьшится _____. |
| 55 | Для смещения равновесия в системе H ₂ (г) + S (тв) = H ₂ S (г) ΔH = -21 кДж в сторону образования сероводорода необходимо: 1) ввести катализатор; 2) повысить температуру; 3) понизить давление; +4) понизить температуру |
| 56 | Метод определения молекулярной массы вещества - неэлектролита, основанный на измере- |

| | |
|----|---|
| | нии повышения температуры кипения его раствора, называется + эбуллиоскопией - термометрией - криоскопией - дилатометрией |
| 57 | 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 - $Pb-2e=Pb^{2+}$ - $Pb^{2+}+2e=Pb^0$ - $Zn^{2+}+2e=Zn^0$ + $Zn^0-2e=Zn^{2+}$ |
| 58 | 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... - $Fe_2(SO_4)_3$ - $Ca_3(PO_4)_2$ - $NaNO_3$ + Na_3PO_4 |
| 59 |- частица коллоидной системы с жидкой дисперсионной средой, состоящая из ядра и поверхностной стабилизирующей оболочки. (Вписать недостающие слова) Ответ: Одиночная 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 |
| | (Вписать недостающие слова) Ответ: дисперсной системой |

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 балльно-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-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | | | | | |
| Знать - новейшие открытия естествознания, перспективы их использования для построения технических устройств; основные закономерности протекания химических реакций, способы получения дисперсных систем и сохранения их устойчивости; основные характеристики равновесного состояния и методы анализа химических равновесий, электрохимические системы | 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 естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания; использовать основные законы, справочные данные и количественные соотношения фундаментальных разделов химии для решения профессиональных задач; | Домашнее задание | Знание основных закономерностей | Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил задачи на основе полученных знаний | зачтено | освоена (повышенный) |
| | | | Обучающийся не предложил вариантов решения или сделал 5 ошибок и более. | не зачтено | не освоено (недостаточный) |
| Владеть : химической терминологией; методами описания свойств простых и сложных веществ; навыками табличного и графического оформления результатов лабораторных работ. методами получения и испытания материалов; расчетов по справочным данным. | 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) |
| | Лабораторная работа | Умение выбирать средства измерений, определять методы измерений, погрешности | Обучающийся полно и последовательно описал процесс | Зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | Обучающийся неполно и/или непоследовательно описал процесс | Не зачтено | не освоено (недостаточный) |