

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководители ОПОП
Меркулов Д.И.
«31» _августа_2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой Химии
Джигола Л.А. 
от «_31_» _августа_ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

Составитель	Шакирова В.В., доцент, к.х.н., доцент
Направление подготовки	13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Направленность (профиль) ОПОП	ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВО ПРЕДПРИЯТИЙ ОРГАНИЗАЦИЙ И УЧРЕЖДЕНИЙ
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год приема	2022
Курс	2
Семестр	3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины: формирование у студентов целостного естественно-научного мировоззрения.

1.2. Задачи: обучение студентов теоретическим основам знаний о составе, строении и свойствах веществ, их превращениях, а также о явлениях, которыми сопровождаются превращения одних веществ в другие при протекании химических реакций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Химия» относится к обязательной части Б1.Б.10 и осваивается в 3 семестре.

Дисциплина встраивается в структуру ОПОП как с точки зрения преемственности содержания, так и с точки зрения непрерывности процесса формирования компетенций выпускника.

Курс логически связан с теоретическими основами теоретическими основами химии, физики, элементарной математики, информатики в объеме средней школы. Следовательно, «входные» знания и умения обучающегося связаны со знанием теоретических основ вышеобозначенных дисциплин.

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:

- Математика, Физика, Химия

Знания: теоретические основы и положения основных разделов химической науки.

Умения: решать задачи по направлениям: строение атомов элементов и свойств простых и сложных веществ, образуемых этими элементами; производить термодинамические расчеты, правильно определять направление протекания химических процессов, в том числе окислительно-восстановительных; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций; рассчитывать различные характеристики растворов; предсказывать по строению атома его свойства; приводить примеры использования данных знаний в теории и практике физики и математики.

Навыки: использования теоретических основ и положений основных разделов химической науки должны способствовать осознанному применению основных положений химической науки для решения задач, которые постоянно возникают у специалистов физико-математического профиля.

2.3. Последующие учебные дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

-Электротехническое и конструкционное материаловедение,

-Экология

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

б) ОПК – 4 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)		Знать (1)
ОПК-4. Способен использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ИОПК 4.1.1 теоретические основы химических свойств, характеристик и методов исследования различных материалов ИОПК 4.1.2 теоретические основы методов математической обработки и статистики химического эксперимента	ИОПК 4.2.1 выбирать область применения химических свойств, характеристик и методов исследования различных материалов для решения профессиональных задач ИОПК 4.2.2 использовать методы математической обработки и статистики для обработки данных химического эксперимента	ИОПК 4.3.1 методами исследования различных материалов для решения профессиональных задач ИОПК 4.3.2 навыками работы с пакетом программ, применяемых для обработки данных химического эксперимента

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины» в зачетных единицах (**2 зачетные единицы**), 72 часа. На контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 2 ч. лекций, 4 ч. лабораторных занятий, 2 часа практических занятий и 64 ч. на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2- Структура и содержание дисциплины

Наименование раздела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Сам. работа		Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Раздел I. Реакционная способность веществ	3			2		16	Отчет по лабораторной работе, тестовый контроль
Раздел II. Основы физической химии		1	1			16	Решение задач
Раздел III. Химические системы		1		2		16	Отчет по лабораторной работе
Раздел IV. Коллоидная химия			1			16	Реферат
Итого		2	2	4		64	Зачет

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины и формируемых компетенций

Разделы, тема дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-4	
Раздел I. Реакционная способность веществ	18	+	1
Раздел II. Основы физической химии	18	+	1
Раздел III. Химические системы	19	+	1

Раздел IV. Коллоидная химия	17	+	1
Итого	72		

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Раздел I. Реакционная способность веществ

Тема 1.1. Основные химические понятия. Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент. Валентность и степень окисления элемента. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества - моль. Основные положения и формулировки фундаментальных химических теорий и законов. Основные положения и формулировки газовых законов химии. Основные положения и формулировки стехиометрических законов химии. Понятие химического эквивалента элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем.

Тема 1.2. Строение атомов и периодическая система элементов. Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы, изобары, изотоны. Представление о корпускулярно-волновом дуализме микрочастиц (электрон - частица и волна). Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Атомные орбитали s-, p-, d- и f- типа. Энергетические уровни электронов в одноэлектронном и многоэлектронном атомах. Принцип Паули, правило Хунда, правила Клечковского, принцип наименьшей энергии – как основа порядка заполнения атомных орбиталей. Основное и возбужденные состояния электронов в атоме.

Закон Мозли. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений. Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Атомные и ионные радиусы, электроотрицательность, потенциал (энергия) ионизации, сродство к электрону и периодичность их изменения для различных элементов. Положение элемента в Периодической системе как его главная характеристика. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ.

Тема 1.3. Основные классы неорганических соединений. Классификация неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли, номенклатура, физические и химические свойства.

Тема 1.4. Химическая связь. Типы и характеристики химической связи. Метод валентных связей (МВС): ковалентная связь, механизмы ее образования и основные характеристики. Валентность. Кратность связей, σ - и π -связи. Гибридизация атомных орбиталей. Форма электронных облаков и геометрия молекул. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Полярность молекул. Диполи. Представление о молекулярных орбиталях. Нековалентные взаимодействия: ионная, межмолекулярная и водородная связи. Строение атомов металлов. Металлическая связь.

Раздел II. Основы физической химии

Тема 2.1. Энергетика химических процессов. Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии - закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса. Направление и предел самопроизвольного течения химических реакций.

Тема 2.2. Химическая кинетика и равновесие. Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Скорость гетерогенных химических реакций. Их особенности. Обратимые и необратимые реак-

ции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия, принцип Ле-Шателье. Фазовое равновесие, основные понятия. Однокомпонентные системы, диаграмма состояния воды, фазовые переходы.

Раздел III. Химические системы

Тема 3.1. Растворы. Дисперсные системы. Растворы. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная, титр). Растворимость. Свойства истинных растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Методы получения коллоидных растворов (диспергирование, конденсация).

Тема 3.2. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации (ионизации) кислот и оснований. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Обменные реакции в водных растворах. Кислотно-основные свойства соединений (теория электролитической диссоциации и протолитическая теория). Гидролиз солей. Произведение растворимости. Условия осаждения и растворения осадков.

Тема 3.3. Электрохимические системы. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Типы окислительно-восстановительных процессов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методами электронного баланса и полуреакций (ионно-электронный метод). Влияние кислотности среды на продукты окислительно-восстановительных реакций.

Гальванический элемент, электрод, электродный (окислительно-восстановительный) потенциал, электродвижущая сила (ЭДС) процесса, связь ее с энергией Гиббса. Уравнение Нернста. Оценка термодинамической возможности протекания окислительно-восстановительных реакций по стандартным электродным потенциалам. Ряд напряжений металлов. Коррозия металлов и сплавов: химическая, электрохимическая. Водородная и кислородная деполяризации. Способы защиты от коррозии. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Законы Фарадея.

Химические источники электрической энергии (ХИЭЭ). Принцип действия свинцового кислотного аккумулятора. Принцип действия щелочного железно-никелевого аккумулятора. Принцип действия железно-марганцевого гальванического элемента (Элемент Лекланше). Топливные элементы. Принцип действия кислородно-водородного топливного элемента.

Раздел IV. Коллоидная химия

Тема 4.1. Поверхностные явления. Природа поверхностной энергии. Удельная свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Влияние химической природы и температуры на величину поверхностного натяжения в однокомпонентных системах. Методы измерения поверхностного натяжения жидкостей и поверхностной энергии твердых тел. Основы термодинамики поверхностных явлений.

Тема 4.2. Коллоидные растворы, их строение, свойства, применение. Лиофильные системы (коллоидные поверхностно-активные вещества). Дифильное строение ПАВ. Истинно растворимые и коллоидные ПАВ. Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ), их классификация по молекулярному строению и по механизму. Критическая концентрация мицеллообразования и ее определение. Применение коллоидных поверхностно-активных веществ. Общая характеристика микрогетерогенных систем (суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки).

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих

конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Выполнять практические задания, выдаваемые преподавателем после лекций.

При подготовке к практическим занятиям учебный и лекционный материал каждого раздела должен прочитываться многократно. Это не займет много времени, но совершенно необходимо, так как какими бы большими способностями ни обладал человек, после одного-двух прочтений нового материала обычно он не может полноценно усвоить его содержание. При первом прочтении нужно ставить цель – понять, а не запомнить. Обычно для достижения хорошего понимания материала одного прочтения мало. К тому же часто приходится припомнить кое-что из ранее изученного, поэтому первое прочтение оказывается самым длительным. Необходимо запомнить основные понятия, это должно стать основным ориентиром во всех последующих видах работы с лекциями и учебным материалом.

При подготовке к зачету (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать литературу, рекомендованную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультациями и методической помощью к преподавателю.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся:

1. Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия. 2-е изд. ; испр. - М. : Высш. шк., 2007. - 319 с. (35экз).
2. Вострикова Н.М., Химия: учеб. пособие / Вострикова Н. М. - Красноярск : СФУ, 2016. - 136 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763835106.html> (ЭБС «Консультант студента»)
3. Апарнев А.И., Общая химия. Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Апарнев А.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 119 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222557.html> (ЭБС «Консультант студента»)

Программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 -Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
Раздел I. Реакционная способность веществ	Основные положения и формулировки газовых законов химии. Закон Мозли. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений. Физический смысл периодическо-	16	Оформление отчета по лабораторной работе, тестирование

	го закона, порядкового номера элемента, номера периода, номера группы. Строение атомов металлов. Металлическая связь. Понятие о ван-дер-ваальсовых силах. Важнейшие соединения: гидриды, оксиды, пероксиды, гидроксиды, соли. Генетическая связь.		
Раздел II. Основы физической химии	Энергия Гиббса. Направление и предел самопроизвольного течения химических реакций. Фазовое равновесие, основные понятия. Однокомпонентные системы, диаграмма состояния воды, фазовые переходы	16	Решение задач
Раздел III. Химические системы	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Классификация окислительно-восстановительных реакций.	16	Оформление отчета по лабораторной работе
Раздел IV. Коллоидная химия	Методы измерения поверхностного натяжения жидкостей и поверхностной энергии твердых тел. Основы термодинамики поверхностных явлений. Применение коллоидных поверхностно-активных веществ. Общая характеристика микрогетерогенных систем (суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки).	16	Написание реферата

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно. В качестве самостоятельных письменных работ предлагается написание реферата и решение задач и отчет по лабораторной работе.

Методические указания по написанию реферата

1. Формулирование темы. Тема должна быть не только актуальной по своему значению, но оригинальной, интересной по содержанию. Тема реферата выбирается по желанию студента из списка, предлагаемого преподавателем. Выбранная тема согласовывается с преподавателем. Тема может быть сформулирована студентом самостоятельно.

2. Подбор и изучение основных источников по теме (как правило, не менее 8-10). Составление библиографии.

3. Разработка плана реферата. План реферата должен быть авторским. В нем проявляется подход автора, его мнение, анализ проблемы.

4. Написание реферата.

5. Публичное выступление с результатами исследования.

Содержание работы должно отражать

- знание современного состояния проблемы;
- обоснование выбранной темы;
- использование известных результатов и фактов;
- полноту цитируемой литературы, ссылки на работы ученых, занимающихся данной проблемой;
- актуальность поставленной проблемы;
- материал, подтверждающий научное, либо практическое значение в настоящее время.

План реферата должен включать в себя: введение, основной текст и заключение. Во введении аргументируется актуальность выбранной темы, указываются цели и задачи исследования. В нем же можно отразить методику исследования и структуру работы. Основная часть работы предполагает освещение материала в соответствии с планом. Основной текст

желательно разбивать на главы и параграфы. В заключении излагаются основные выводы и рекомендации по теме исследования.

Все приводимые в реферате факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации. Недопустимо просто скомпоновать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы.

Текст реферата необходимо набирать на компьютере на одной стороне листа. Размер левого поля 30 мм, правого - 15-20 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. Шрифт – Times New Roman, размер – 14, межстрочный интервал – 1,5. Фразы, начинающиеся с новой строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки (1,25 см).

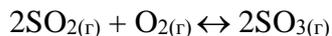
Реферат, выполненный небрежно, неразборчиво, без соблюдения требований по оформлению возвращается студенту без проверки с указанием причин возврата на титульном листе.

Защита тематического реферата может проводиться на выделенном одном занятии в рамках часов учебной дисциплины или конференции или по одному реферату при изучении соответствующей темы, либо по договоренности с преподавателем. Защита реферата студентом предусматривает доклад по реферату не более 5-7 минут, ответы на вопросы оппонента. На защите запрещено чтение текста реферата. Общая оценка за реферат выставляется с учетом оценок за работу, доклад, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

При оценивании реферативной работы будут учитываться следующие пункты: знание и понимание проблемы; умение систематизировать и анализировать материал, четко и обоснованно формулировать выводы; «трудозатратность» (объем изученной литературы, добросовестное отношение к анализу проблемы); самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала, недопустимость (!) прямого плагиата; выполнение необходимых формальностей (точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, аккуратность оформления).

Методические рекомендации к решению задач

Пример 1. Во сколько раз изменится скорость прямой и обратной реакции в системе:



если объем газовой смеси уменьшить в три раза? В какую сторону сместится равновесие системы?

Решение:

Обозначим концентрации реагирующих веществ: $[\text{SO}_2] = a$, $[\text{O}_2] = b$, $[\text{SO}_3] = c$. Согласно закону действия масс скорости v прямой и обратной реакции до изменения объема:

$$v_{\text{пр}} = ka^2b; v_{\text{обр}} = k_1c^2.$$

После уменьшения объема гомогенной системы в три раза концентрация каждого из реагирующих веществ увеличится в три раза: $[\text{SO}_2] = 3a$, $[\text{O}_2] = 3b$; $[\text{SO}_3] = 3c$. При новых концентрациях скорости v' прямой и обратной реакции:

$$v'_{\text{пр}} = k(3a)^2(3b) = 27ka^2b; v'_{\text{обр}} = k_1(3c)^2 = 9k_1c^2.$$

Отсюда:

$$\frac{v'_{\text{пр}}}{v_{\text{пр}}} = \frac{27Ka^2b}{Ka^2b} = 27; \frac{v'_{\text{обр}}}{v_{\text{обр}}} = \frac{9K_1c^2}{K_1c^2} = 9.$$

Следовательно, скорость прямой реакции увеличилась в 27 раз, а обратной – только в девять раз. Равновесие системы сместилось в сторону образования SO_3 .

Пример 2. Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры от 30 до 70°C, если температурный коэффициент реакции равен 2.

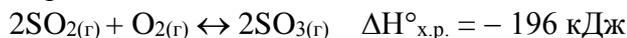
Решение:

Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется эмпирическим правилом Вант-Гоффа по формуле:

$$v_2 = v_1 \gamma^{t_2 - t_1} ; v_2 = v_1 2^{\frac{70 - 30}{10}} = v_1 2^4 = 16 v_1.$$

Следовательно, скорость реакции v_2 при температуре 70°C больше скорости реакции v_1 при температуре 30°C в 16 раз.

Пример 3. Для обратимой реакции



напишите математическое выражение константы химического равновесия и укажите направление смещения равновесия при изменении условий:

а) уменьшении концентрации продукта; б) понижении давления в системе; в) повышении температуры в системе.

Решение:

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}$$

Пример 4. Пренебрегая температурной зависимостью вычислить стандартные изменения энтальпии, энтропии, энергии Гиббса в реакции $\text{CO}_{2(\text{г})} + \text{C}_{(\text{графит})} = 2\text{CO}_{(\text{г})}$. Определить температуру, при которой устанавливается химическое равновесие реакции, и сделать вывод о возможности протекания реакции в прямом направлении.

Решение:

Для решения воспользуемся приложением 2.

1. Произведем расчет стандартного изменения энтальпии реакции:

$$\Delta H^\circ_{\text{х.р.}} = \sum n \Delta H^\circ_{\text{прод}} - \sum m \Delta H^\circ_{\text{исх}} = 2 \cdot \Delta H^\circ_{\text{обр}}(\text{CO}) - (\Delta H^\circ_{\text{обр}}(\text{CO}_2) + \Delta H^\circ_{\text{обр}}(\text{C})) =$$

$$2 \cdot (-110,5) - (-393,5 + 0) = 172,5 \text{ кДж}$$

$\Delta H^\circ_{\text{х.р.}} > 0$ – реакция эндотермическая.

2. Стандартное изменение энтропии реакции равно:

$$\Delta S^\circ_{\text{х.р.}} = \sum n \Delta S^\circ_{\text{прод}} - \sum m \Delta S^\circ_{\text{исх}} = 2 \cdot \Delta S^\circ(\text{CO}) - (\Delta S^\circ(\text{CO}_2) + \Delta S^\circ(\text{C})) = 2 \cdot (197,5) - (213,7 + 5,7)$$

$$= 176,5 \text{ Дж} / \text{K} = 176,5 \cdot 10^{-3} \text{ кДж} / \text{K}$$

$\Delta S_{\text{х.р.}} > 0$ – беспорядок в системе возрастает.

3. Стандартное изменение энергии Гиббса реакции составляет:

$$\Delta G_{\text{х.р.}} = \Delta H_{\text{х.р.}} - T \Delta S_{\text{х.р.}} = 172,5 - 298 \cdot 176,5 \cdot 10^{-3} = 120,2 \text{ кДж/моль}$$

$\Delta G^\circ_{\text{х.р.}} > 0$, при $T = 298 \text{ K}$ прямая реакция невозможна, процесс протекает самопроизвольно в обратном направлении.

4. Определим температуру, при которой устанавливается химическое равновесие.

Если пренебречь зависимостями ΔH и ΔS от температуры и считать их постоянными, можно рассчитать энергию Гиббса при нестандартной температуре T :

$$\Delta G_{\text{х.р.}} = \Delta H_{\text{х.р.}} - T \Delta S_{\text{х.р.}} = 0$$

$$T = \frac{\Delta H_{\text{х.р.}}}{\Delta S_{\text{х.р.}}} = \frac{172,5}{176,5 \cdot 10^{-3}} = 982 \text{ K}$$

Можно сделать вывод о том, что прямая реакция возможна только при температуре выше 982 K .

Методические указания по написанию отчета по лабораторной работе

1. Цель и задачи исследования.
2. Краткое описание эксперимента: способы, методы, методики исследования и теоретические положения.
3. Законы, положения, математический аппарат, уравнения реакций. Результаты исследования и расчеты (уравнения должны быть приведены в общем виде и с подставленными данными). Результаты исследования и расчетов должны быть сведены в соответствующие таблицы. Статистическая обработка данных.
4. Графическая обработка экспериментальных данных: графики и схемы должны выполняться только на миллиметровой бумаге. На ось ординат наносится функция, на ось абсцисс – аргумент с указанием единиц измерения. На осях наносится шкала согласно выбранному масштабу. Единицы масштаба должны быть выбраны в соответствии точности отсчета при эксперименте. Координаты экспериментальной точки наносятся только на плоскости и отмечаются точкой. По экспериментальным точкам проводится усредняющая кривая. Выпавшие точки не используются, но показываются. На листе, где выполнен график, должны быть указаны наименование графика (под графиком), условия, сноски. Экспериментальные данные для построения градуировочного графика обрабатываются по методу наименьших квадратов.
5. Анализ экспериментально полученных зависимостей.
6. Выводы.

Работа считается выполненной, если приведены все необходимые расчеты, построены изучаемые зависимости, приведены все структурные формулы изучаемых веществ и образуемых соединений, сделаны соответствующие выводы.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. (компьютерных симуляций и пр.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. Возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

6.1. Образовательные технологии

В учебном процессе применяются групповые обсуждения при устном опросе, анализ ситуаций и имитационных моделей при заслушивании рефератов. На лабораторных занятиях работа в парах и малых группах.

Учебные занятия по дисциплине могут также проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: лекций-презентаций (с использованием платформы Zoom).

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел I. Реакционная способность веществ	Лекция-презентация	<i>Не предусмотрено</i>	Работа в парах, при выполнении лабораторных работ
Раздел II. Основы физической химии	Лекция-презентация	Решение задач и анализ ситуационных задач	<i>Не предусмотрено.</i>

Раздел III. Химические системы	Лекция-презентация	<i>Не предусмотрено</i>	Работа в парах, при выполнении лабораторных работ
Раздел IV. Коллоидная химия	Лекция-презентация	Анализ ситуаций при заслушивании рефератов	<i>Не предусмотрено</i>

6.2. Информационные технологии

- применяются возможности Интернета в учебном процессе (возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.))

- при реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иные информационные системы, сервисы и мессенджеры

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные систем

6.3.1. Программное обеспечение

- *Лицензионное программное обеспечение*

<i>Наименование программного обеспечения</i>	<i>Назначение</i>
<i>Платформа дистанционного обучения LMS Moodle «Электронное образование»</i>	<i>Виртуальная обучающая среда</i>

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Химия» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел I. Реакционная способность веществ	ОПК-4	Отчет по лабораторной работе, тестовый контроль
Раздел II. Основы физической химии	ОПК-4	Решение задач

Раздел III. Химические системы	ОПК-4	Отчет по лабораторной работе
Раздел IV. Коллоидная химия	ОПК-4	Реферат

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений (для лабораторных работ)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Раздел 1. Реакционная способность веществ

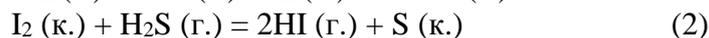
Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1 «Основные классы неорганических соединений»

Тестовый контроль

- Наибольшую массу в атоме имеет:
а) ядро
б) совокупность электронов
в) совокупность протонов
г) совокупность нейтронов
- Главное квантовое число характеризует:
а) молекулярную орбиталь;
б) ориентацию орбитали в пространстве;
в) число электронов в атоме;
г) общую энергию электрона.
- Каков физический смысл изображаемой в виде объемной «восьмерки» атомной p -орбитали?
а) поверхность равной электронной плотности, внутри которой заключена произвольная часть электронного облака;
б) траектория движения электрона;
в) поверхность, внутри которой заключено электронное облако;
г) поверхность равной электронной плотности, внутри которой заключена определенная часть электронного облака.
- Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^2$ – это
а) $\text{Э}_2\text{O}$; б) $\text{Э}_2\text{O}_3$; в) ЭO_2 ; г) ЭO
- Электронной конфигурации атома $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$ соответствует элемент:
а) Mn; б) Se; в) Br; г) Kr.
- Электронная конфигурация соответствующая иону Sc^{3+} :
а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1$; б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$;
в) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$; г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^1 4p^3$;
- Распределение электронов по энергетическим уровням для атома брома – это набор:
а) 2, 8, 10, 5; б) 2, 8, 10, 7; в) 2, 8, 18, 5; г) 2, 8, 18, 7.
- Число валентных электронов в нормальном состоянии атома с электронной конфигурацией $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^1$:
а) 1; б) 2; в) 3; г) 5.
- Число полностью заполненных энергетических подуровней в атоме титана равно:
а) 6; б) 5; в) 3; г) 4.
- Способность атомов отдавать электроны увеличивается в ряду:
а) Li, Na, K; б) Si, Al, C; в) Br, S, F; г) Si, P, C
- Причина образования химической связи – это...
а) притяжение электронов; б) уменьшение общей энергии системы;
в) взаимодействие ядер атомов; г) перекрывание электронных облаков.
- Валентность атома – это...
а) число химических связей, образованных данным атомом в соединении;
б) степень окисления атома;
в) число отданных или принятых электронов;
г) число электронов, недостающее для получения электронной конфигурации ближайшего инертного газа.
- Гибридизация орбиталей – это...
а) модель, которую химики придумали для объяснения пространственного строения молекул;
б) физическое явление, которое заключается в изменении формы электронных облаков при образовании химической связи;
в) процесс образования молекулярных орбиталей;
г) изменение квантового числа орбиталей.

направлении при 298 К и 1500К?



11. Кристаллический хлорид аммония образуется при взаимодействии газообразных аммиака и хлорида водорода. Напишите термохимическое уравнение этой реакции, вычислив ее тепловой эффект. Сколько теплоты выделится, если в реакции было израсходовано 10 л аммиака в пересчете на нормальные условия?
12. В каком направлении сместится равновесие в системе $\text{CO}(\text{г.}) + \text{Cl}_2(\text{г.}) = \text{COCl}_2(\text{г.})$, если при неизменной температуре увеличить давление путем уменьшения объема газовой смеси?
13. Напишите выражение для константы равновесия гомогенной системы $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2$. Как следует изменить температуру и давление, чтобы повысить выход водорода? Реакция образования водорода эндотермическая.
14. Пользуясь справочными данными, установить, возможно ли при температурах 298 и 2500 К восстановление диоксида титана до свободного металла по схеме:
$$\text{TiO}_2 (\text{к.}) + 2\text{C} (\text{графит}) = \text{Ti} (\text{к.}) + 2\text{CO} (\text{г.})$$
15. В системе $\text{A}(\text{г.}) + 2\text{B}(\text{г.}) = \text{C}(\text{г.})$ равновесные концентрации равны 0,06, 0,23 и 0,89 моль/л соответственно. Найти константу равновесия и исходные концентрации веществ А и В.
16. При получении эквивалентной массы гидроксида кальция из $\text{CaO} (\text{к.})$ и $\text{H}_2\text{O} (\text{ж.})$ выделяется 32,53 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции и вычислите теплоту образования оксида кальция.
17. Напишите выражение для константы равновесия гетерогенной системы $\text{C} + \text{H}_2\text{O} (\text{г.}) = \text{CO} + \text{H}_2$. Как следует изменить концентрацию и давление, чтобы сместить равновесие в сторону обратной реакции — образования водных паров?
18. При соединении 2,1 г железа с серой выделилось 3,77 кДж. Рассчитать теплоту образования сульфида железа.
19. Реакция горения ацетилена идет по уравнению $\text{C}_2\text{H}_2(\text{г.}) + 5/2\text{O}_2(\text{г.}) = 2\text{CO}_2(\text{г.}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж.})$ Вычислите G°_{298} и S°_{298} . Объясните уменьшение энтропии в результате этой реакции
20. При некоторой температуре равновесие в системе $2\text{NO}_2(\text{г.}) = 2\text{NO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.})$ установилось при следующих концентрациях $[\text{NO}_2] = 0,006$ моль/л, $[\text{NO}] = 0,024$ моль/л. Найти константу равновесия и исходную концентрацию NO_2 .

Раздел III. Химические системы

Лабораторные работы

Лабораторная работа № 2 «Электрохимические процессы. Электролиз»

Раздел IV. Коллоидная химия

Примерный перечень реферативных тем

1. Человек как суперколлоид
2. Межфазное взаимодействие дисперсных систем.
3. Подбор и методы регулирования реологических и иных свойств гелеобразующих составов (ГОС), применяемых в технологии ГРП.
4. Зачем в космосе адгезия
5. Сверхкритическое состояние вещества. Применение и преимущества сверхкритических флюидных технологий.
6. Рассеяние света и его вклад в оптические свойства дисперсных систем.
7. Искусственные алмазы (как пример получения ДС конденсацией)
8. Структурно-механические свойства дисперсных систем-идеальные модели поведения систем.

9. Структурно-механические свойства дисперсных систем – поведение реальных тел
10. Зыбучие пески (деформация и реология)
11. Металлополимеры и покрытия – электрофорезом
12. Наночастицы золота – из микроэмульсий

Перечень вопросов и заданий выносимых на зачет

1. Основные понятия, определения и законы в химии. (Эквивалент, закон эквивалентов; основные газовые законы, химические уравнения).
2. Характеристика поведения электронов в атомах. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Гунда. Типы орбиталей и порядок заполнения электронных уровней (правила Клечковского).
3. Строение сложных атомов. Факторы, влияющие на энергию электронов в многоэлектронном атоме (заряд ядра, главное квантовое число, эффекты экранирования и проникновения)
4. Периодический закон. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева в свете учения о строении атома. Электронные аналоги. Кайносимметричные элементы.
5. Периодическое изменение свойств химических элементов, соединений. Радиусы атомов и ионов. Эффективный заряд атома. Вторичная периодичность. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность элементов. Периодичность изменения степени окисления элементов.
6. Теория химической связи. Параметры химической связи. Ковалентная связь. Метод валентных схем и метод молекулярных орбиталей. Механизмы образования ковалентной связи. Важнейшие понятия: координационное число, валентность, гибридизация. Полярность молекул. Поляризация ионов: поляризующее действие и поляризуемость. Правила Фаянса. Предсказание геометрической формы молекул.
7. Химическая связь. Ионная связь. Предположения Фаянса для предсказания степени ионности. Основные свойства ионной связи. Свойства ионных соединений.
8. Основы термохимии. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Энергия кристаллической решетки. Теплота растворения. Второй закон термодинамики. Энтропия.
9. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости вещества от температуры.
10. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Фазовое равновесие. Принцип Ле Шателье.
11. Понятия «фаза», «компонент», «степень свободы». Правило фаз Гиббса. Растворы газов в жидкостях.
12. Химическая кинетика. Скорость реакции, влияние различных факторов на скорость химической реакции. Молекулярность и порядок химических реакций. Кинетическая классификация реакций.
13. Зависимость скорости реакции от температуры. Число эффективных столкновений и скорость бимолекулярной газовой реакции
14. Электропроводность растворов. Измерение сопротивления электролитической ячейки. Диффузия и миграция ионов в растворе.
15. Равновесные электродные процессы. Классификация электродов Потенциометрия. Вольтамперометрия.
16. Химические источники тока. Типы и конструкции гальванических элементов. Аккумуляторы. Топливные элементы.
17. Электролиз. Электролиз водных растворов электролитов. Кулонометрия. Гальванопластика и гальваностегия. Электролиз расплавов.
18. Электрохимическая коррозия металлов. Типы электрохимической коррозии. Классификация коррозии. Пассивность. Методы защиты металлов от коррозии.

19. Окислители и восстановители. Окислительные и восстановительные свойства простых веществ и химических соединений. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
20. Природа поверхностной энергии. Общие термодинамические параметры поверхностного слоя.
21. Что такое поверхностное натяжение и как оно возникает? Зависимость поверхностного натяжения от температуры. Какие существуют методы измерения поверхностного натяжения?
22. Внутренняя (полная) удельная поверхностная энергия. Условия и механизм процессов самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии и формирование поверхностного слоя.
23. Какие классы веществ относят к поверхностно-активным и инактивным веществам и почему? Какие вещества называются поверхностно-активными и инактивными веществами? Приведите примеры.
24. Количественные характеристики и классификация дисперсных систем. Получение и очистка лиофобных золей (коллоидных растворов).
25. Оптические свойства золей: рассеяние, поглощение света, окраска золей. Электрокинетические свойства коллоидных растворов: образование и строение двойного электрического слоя.
26. Общая характеристика микрогетерогенных систем (суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки).

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности				
1.	Задание закрытого типа	<p>Установите соответствие между видом коагуляции и электролитом ...</p> <p>Вид коагуляции</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. концентрационная; 2. нейтрализационная; 3. быстрая; 4. медленная. <p>Электролиты</p> <ol style="list-style-type: none"> а. неиндифферентный электролит; б. индифферентный электролит; в. электролит, содержащий ионы химически взаимодействующие с потенциалопределяющими ионами с образованием нерастворимого соединения; г. любой электролит при снижении ξ –потенциала 	1 б; 2 а, в; 3 д; 4 г.	2-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		частицы до 30 мВ; д. любой электролит при снижении ξ –потенциала до нуля.		
2.		Главное квантовое число характеризует: а) молекулярную орбиталь; б) ориентацию орбитали в пространстве; в) число электронов в атоме г) общую энергию электрона	г	1
3.		Выберите пару молекул, все связи в которых – ковалентные: а) NaCl, HCl б) CO ₂ , PbO ₂ в) CH ₃ Cl, CH ₃ Na г) SO ₂ , NO ₂	г	1
4.		В растворе гидроксида натрия объемом 2л и концентрацией 0,5 моль/л содержится ____г растворенного вещества 1) 40 2) 6 3) 20 4) 80	1	3-4
5.		Кислую среду имеют растворы солей 1) CaCl ₂ 2) K ₂ SiO ₃ 3) (NH ₄) ₂ SO ₄ 4) AlCl ₃	3,4	3-4
6.	Задание открытого типа	Вычислите, во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры от 30 до 70°C, если температурный коэффициент реакции равен 2.	Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется эмпирическим правилом Вант-Гоффа по формуле: $v_2 = v_1 \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}; v_2 = v_1 2^{\frac{70 - 30}{10}} = v_1 2^4 = 16 v_1.$ Следовательно, скорость реакции v_2 при температуре 70°C больше скорости реакции v_1 при температуре 30°C в 16 раз.	4-5
7.		Для обратимой реакции $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2SO_{3(г)}$ $\Delta H^\circ_{\text{х.р.}} = -196 \text{ кДж}$ укажите направление смещения равновесия при	а) Снижение концентрации продукта реакции, например, SO ₃ приводит к смещению равновесия в сторону прямой реакции, способствующей увеличению концентрации	4-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		изменении условий: а) уменьшении концентрации продукта; б) понижении давления в системе; в) повышении температуры в системе.	SO ₃ , в данной системе – в сторону прямой реакции (→); б) при понижении давления равновесие смещается в сторону увеличения количества газообразных веществ, в данном случае – в сторону обратной реакции (←); в) при повышении температуры равновесие смещается в сторону эндотермической реакции, в данном случае – в сторону обратной реакции (←).	
8.		В какой цвет окрашиваются коллоидные растворы в отраженном свете (желтый, красный, зеленый, голубой)	При рассматривании коллоидных растворов в проходящем и отраженном свете наблюдается опалесценция - различие окраски. Так, гидрозоль хлорида серебра, серы и канифоли в проходящем свете имеют желтоватый оттенок, а при наблюдении сбоку - голубоватый. Это объясняется тем, что красные и желтые лучи (длинноволновая часть спектра) рассеиваются слабо и проходят через золь, а фиолетовые и синие лучи (коротковолновая часть спектра) рассеиваются сильно. Следовательно, правильный ответ – голубой.	3-5
9.		Определите массу сахарозы, которую следует растворить в воде массой 250 г, чтобы получить раствор, кипящий при 100,2°C.	По условию $\Delta T_{\text{кип}} = 100,2 - 100 = 0,2^\circ\text{C}$. Молярная масса сахарозы равна 342г/моль, $E(\text{воды}) = 0,52\text{град}/(\text{кг}\cdot\text{моль})$. Исходя, из второго закона Рауля масса растворенного вещества равна: $m_{\text{р-ва}} = \frac{M \cdot \Delta T_{\text{кип}} \cdot m_{\text{р-ва}}}{E_{\text{вода}} \cdot 1000} = \frac{342 \cdot 0,2 \cdot 250}{0,52 \cdot 1000} = 32,9 \text{ г}$	3-5
10.		Докажите амфотерность предложенных веществ: Fe(OH) ₃	Амфотерные гидроксиды способны проявлять как основные, так и кислотные свойства. Основные свойства проявляются в реакциях с кислотами:	3-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ кислотные свойства в реакциях со щелочами: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{NaFeO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Отчеты по лабораторным работам</i>	15	30	по расписанию
2.	<i>Защита реферата</i>	30	30	по расписанию
3.	<i>Выполнение решения задач</i>	30	30	
Всего			90	-
Блок бонусов				
4.	<i>Посещение занятий</i>	0,2	3	
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	0,3	3	
6.	<i>Творческий подход к выполнению заданий</i>	0,1	4	
Всего			10	-
Всего			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-0,5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-5
<i>Неготовность к занятию</i>	-10
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-0,2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84	3 (удовлетворительно)	
70–74		
65–69		
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия. 2-е изд. ; испр. - М. : Высш. шк., 2007. - 319 с. (35экз).
2. Вострикова Н.М., Химия: учеб. пособие / Вострикова Н. М. - Красноярск : СФУ, 2016. - 136 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763835106.html> (ЭБС «Консультант студента»)

8.2. Дополнительная литература:

1. Глинка Н.Л. Общая химия : учеб. пособ. для вузов / под. ред. А.И. Ермакова. - 30-е изд.; испр. - М. : «Интеграл-пресс», 2004. - 728 с. (87 экз.)
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии : доп. М-вом высшего и среднего специального образования СССР в качестве учеб. пособ. для вузов. - исправ. - М. : «Интеграл-пресс», 2004. - 240 с. (86 экз.)
3. Гельфман, М.И. Коллоидная химия. - Изд. 2-е ; стереотип. - СПб.- М.- Краснодар: Изд-во «Лань», 2004. - 336 с. (34 экз.)
4. Апарнев А.И., Общая химия. Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Апарнев А.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 119 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222557.html> (ЭБС «Консультант студента»)

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя учебные аудитории для проведения лекционных занятий, оснащенные мультимедийными проекторами для демонстрации учебного материала.

Лабораторный практикум обеспечен лабораторией, химическими реактивами, лабораторной посудой и учебно-научным оборудованием: спектрофотометры ПЭ 5400, ПЭ2300; анализаторы жидкостей рН-метры «Эксперт-001», ионоселективные электроды, центрифуги, магнитные мешалки, рефрактометр, хроматограф «Цвет-500 М».

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководители ОПОП
Меркулов Д.И.
«31» _августа_2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой Химии
Джигола Л.А.
от «_31_» _августа_2023 г.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочей программе дисциплины «Химия»
по направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
(направленность (профиль) «ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВО
ПРЕДПРИЯТИЙ ОРГАНИЗАЦИЙ И УЧРЕЖДЕНИЙ »
на 203–2024 учебный год

Форма обучения заочная
Год приёма 2022

1. В **подраздел 6.2. Информационные технологии** вносится следующее дополнение: *использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]*

2. В **подраздел 6.3.1. Программное обеспечение** вносится следующее дополнение:
Перечень лицензионного программного обеспечения

<i>Наименование программного обеспечения</i>	<i>Назначение</i>
<i>Платформа дистанционного обучения LMS Moodle «Электронное образование»</i>	<i>Виртуальная обучающая среда</i>

3. В **подраздел 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине** добавляется таблица 9. Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

Составители

_____ Шакирова В.В., доцент, к.х.н., доцент