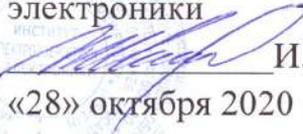




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Электроэнергетики и
электроники

 И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработал:
доцент, к.х.н.  Гайнутдинова Д.Ф.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химия, протокол № 2 от 8.09.2020

Заведующий кафедрой Химия А.А. Чичиров

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающих кафедр:

зав. кафедрой ЭС С.М.Маргулис

протокол № 27 от 27.10.2020 г.

зав. кафедрой ЭХП Н.В.Роженцова

протокол № 20 от 27.10.2020г.

зав. кафедрой ЭТКС П.П.Павлов

протокол № 4 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой РЗА Д.Ф.Губаев

протокол № 8 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ЭСиС В.В.Максимов

протокол № 9 от 28.10.2020г.

зав. кафедрой ЭОП И.Г.Ахметова

протокол № 4 от 27.10.2020г.

зав. кафедрой ЭПП И.В.Ившин

протокол № 10 от 28.10.2020г

зав. кафедрой ВИЭ Н.Ф.Тимербаев

протокол № 2 от 13.10.2020г.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института
Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники 
/Р.В. Ахметова/

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Химия» является развитие естественнонаучного мировоззрения; приобретение современных представлений о строение вещества и химическом процессе на основе термодинамики и кинетики; формирование научного мышления в области физико-химических основ процессов, протекающих в электрохимических установках, актуализация теоретических проблем электрохимической энергетики, как наиболее развивающейся области прикладной электрохимии; развитие готовности использовать приобретенные знания для понимания роли химических процессов при получении топлива, электроэнергии, металлов и других материалов для современной электроэнергетике и электротехнике.

Задачами дисциплины «Химия» являются: изучение понятийного аппарата дисциплины «Химия», основных теоретических положений и экспериментальных методов химии; теоретических основ работы гальванических элементов, электрохимических установок, топливных элементов, коррозии металлов; формирование способностей делать заключения и выводы о свойствах веществ, определять взаимосвязь между свойствами химической системы, природой веществ и их реакционной способностью, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, умений проведения простейших химических экспериментов.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.7 Демонстрирует понимание химических процессов	<i>Знать:</i> 31 - базовые понятия в области химии: законы химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений, строение вещества 32- общие закономерности химических процессов; основные понятия химической термодинамики, химической кинетики; особенности химического равновесия в гомогенных и гетерогенных системах; 33 - растворы и другие дисперсные системы, способы выражения концентрации растворов, окислительно-восстановительные реакции происходящие в природе, процессы окисления и восстановления используемые в энергетике; 34 -термодинамику и кинетику электрохимических процессов, типы гальванических элементов, химические источники тока в энергетике; электролиз воды и перспективы его применения в энергетике; 35- виды коррозии металлов и сплавов,

		<p>методы защиты энергетического оборудования от коррозии; сущность и механизм протекания коррозионных процессов в различных условиях;</p> <p>36 - современные методы обнаружения и идентификации веществ, аналитический сигнал, качественный и количественный химический анализ различных объектов</p> <p>37 - роль химии в изучении природы, развитии энергетики, решении экологических проблем, безопасности жизнедеятельности, охране труда.</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>У1- использовать основные и элементарные методы химического исследования веществ, понимать смысл периодического закона Д.И. Менделеева, записывать электронные формулы s, p, d, f- элементов, определять валентные электроны, валентные возможности атомов, систематизировать и обобщать информацию;</p> <p>У2- определять тип химической реакции по тепловому эффекту, возможность самопроизвольного протекания химических процессов; понимать принцип смещения химического равновесия при изменении параметров состояния системы, определять оптимальные условия проведения той или иной химической реакции; определять как изменяется скорость реакции при изменении концентрации, температуры и других факторов;</p> <p>У3 - готовить растворы различной концентрации, определять характер среды растворов электролитов; по степени окисления элементов в веществе прогнозировать окислительно-восстановительные свойства этого вещества;</p> <p>У4 - собирать гальванический элемент и измерять его напряжение, рассчитывать равновесные электродные потенциалы и ЭДС, проводить электролиз растворов и прогнозировать продукты при электролизе расплавов и растворов веществ;</p> <p>У5 - записывать схемы коррозионных процессов металлов при протекании электрохимической коррозии с водородной и кислородной деполяризацией и при нарушении защитных катодных и анодных покрытий;</p> <p>У6 - адаптировать химические знания к процессам происходящим в окружающей среде, к решению конкретных задач,</p>
--	--	---

		<p>связанных с профессиональной деятельностью;</p> <p>У7-понимать сущность химических процессов происходящих в области безопасности жизнедеятельности, охране труда на производстве электроэнергии</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>В1 -информацией о назначении и областях применения основных химических веществ;</p> <p>В2 -способностью обрабатывать результаты химических экспериментов;</p> <p>В3 -навыками использования информации о химических процессах в профессиональной деятельности при решении проблемных ситуаций на производстве электроэнергии;</p> <p>В4- навыками анализа и синтеза информации о веществах и химических процессах; навыками мышления, позволяющего оперативно и эффективно разрабатывать и принимать решения по различным проблемным производственным ситуациям в области безопасности труда;</p> <p>В5- приемами написания студенческих работ с элементами исследовательской деятельности; навыками планирования своей самостоятельной учебной деятельности;</p> <p>В6-методами работы с учебной и учебно-методической, справочной и научной литературой по дисциплине "Химия" для решения профессиональных задач, касающихся охраны окружающей среды</p> <p>В7- навыками дифференциации научно-технической информации в соответствии с тематикой учебных вопросов;</p>
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Химия относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-2		Экология
УК-8		Безопасность жизнедеятельности
ОПК-3, ОПК-4		Тепловая и ядерная энергетика

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные понятия - атом, молекула, ионы, количество вещества, классы неорганических и органических веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева, теорию строения Бутлерова, основные закономерности протекания химических процессов;

уметь: записывать формулы веществ, уравнения химических реакций, расставлять коэффициенты, рассчитывать молярную массу веществ, количество вещества, выполнять стехиометрические расчеты по уравнению химических реакций;

владеть: экспериментальными навыками работы с веществами в лаборатории.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 53 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 20 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	ЗЕ	Всего часов	Семестр
			1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		53	53
Лекционные занятия (Лек)		16	16
Лабораторные занятия (Лаб)		32	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
Консультации (Конс)		2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		20	20
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Строение вещества															
1. Предмет химии. Значение химии в изучении природы и развитии техники	1	2		2						4	ОПК-3.7-31, ОПК-3.7-У1, ОПК-3.7-В1, ОПК-3.7-В2, ОПК-3.7-В6	Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л1.1, Л2.2, Л1.3, Л2.4	ОЛР, Тест		2
2. Строение атома	1	2		2						4	ОПК-3.7-31, ОПК-3.7-У1, ОПК-3.7-В1, ОПК-3.7-В4, ОПК-3.7-В7, ОПК-3.7-В6, ОПК-3.7-В5, ОПК-3.7-В2	Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л1.1, Л2.2, Л2.4, Л1.3	ОЛР, Тест		4

3. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов.	1			2					2	ОПК-3.7-31, ОПК-3.7-У1, ОПК-3.7-В2	Л1.1, Л2.2, Л.1.2	ОЛР, РЗЗ		2
4. Химическая связь. Металлические кристаллы и металлическая связь. Понятие о зонной теории кристаллов. Металлы. Диэлектрики. Полупроводник	1					5			5	ОПК-3.7-31, ОПК-3.7-37, ОПК-3.7-У1, ОПК-3.7-У7, ОПК-3.7-В1, ОПК-3.7-В2, ОПК-3.7-В4, ОПК-3.7-В6, ОПК-3.7-В7	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3	РФр		2
Раздел 2. Общие закономерности химических процессов.														
5. Химическая термодинамика. Термохимия. Направленность химических реакций.	1	2		2					4	ОПК-3.7-32, ОПК-3.7-У2, ОПК-3.7-У6, ОПК-3.7-В2, ОПК-3.7-34, ОПК-3.7-В4	Л1.1, Л2.2, Л1.2, Л2.1, Л2.3, Л.1.3, Л.1.4	ОЛР, Тест, РЗЗ		5

6. Химическое равновесие. Равновесия в гомогенных и гетерогенных системах. Адсорбционное равновесие.	1	2		2						4	ОПК-3.7-32, ОПК-3.7-У2, ОПК-3.7-В2, ОПК-3.7-В7	Л1.1, Л2.2, Л1.2, Л.1.4	ОЛР, Тест		2
7. Химическая кинетика. Особенности кинетики гомогенных и гетерогенных реакций.	1			2		4				6	ОПК-3.7-32, ОПК-3.7-У2, ОПК-3.7-У7, ОПК-3.7-В2, ОПК-3.7-В3, ОПК-3.7-В4, ОПК-3.7-В5, ОПК-3.7-В6, ОПК-3.7-В7	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	ОЛР, Тест		3
Раздел 3. Растворы и другие дисперсные системы.															
8. Растворы. Дисперсные системы. Общие свойства растворов.	1	2		2						4	ОПК-3.7-33, ОПК-3.7-37, ОПК-3.7-У3, ОПК-3.7-В2, ОПК-3.7-В4, ОПК-3.7-В1	Л1.1, Л2.2, Л1.2, Л.1.3, Л2.1, Л2.3, Л.2.4	ОЛР, РЗЗ		5

9. Химические равновесия в растворах. Водные растворы электролитов. Водородный показатель.	1			4		2				6	ОПК-3.7-33, ОПК-3.7-37, ОПК-3.7-В1	Л1.1, Л2.2, Л1.2, Л2.1, Л2.3 Л.2.4	ОЛР, РЗЗ		5
Раздел 4. Электрохимические процессы. Коррозия и методы защиты металлов от коррозии.															
10. Окислительно-восстановительные процессы.	1			2						2	ОПК-3.7-33, ОПК-3.7-У3, ОПК-3.7-В2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л.2.3, Л.2.4	ОЛР		2
11. Электродные потенциалы металлических и газовых электродов. Кинетика электродных процессов. Уравнение Нернста. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Электродвижущая сила элемента	1	2		4						6	ОПК-3.7-34, ОПК-3.7-У4, ОПК-3.7-В2, ОПК-3.7-В4	Л1.1, Л2.2, Л1.3, Л1.2, Л2.1, Л2.3 Л.2.2, Л2.3, Л2.4	ОЛР, РЗЗ		5
12. Электролиз. Применение электролиза.	1	2		2						4	ОПК-3.7-34, ОПК-3.7-37, ОПК-3.7-У4, ОПК-3.7-У6, ОПК-3.7-У7	Л1.1, Л2.2, Л1.2, Л.1,3, Л2.1, Л2.3 Л.2.2, Л2.4	ОЛР, Тест		5

13. Коррозия и защита металлов	1	2		2		9				13	ОПК-3.7-33, ОПК-3.7-34, ОПК-3.7-35, ОПК-3.7-У3, ОПК-3.7-У4, ОПК-3.7-У5, ОПК-3.7-У6, ОПК-3.7-В2, ОПК-3.7-В5, ОПК-3.7-В6, ОПК-3.7-В7	Л1.1, Л1.2, Д1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3 Л2.4	ОЛР, РФр		8
--------------------------------	---	---	--	---	--	---	--	--	--	----	--	---	-------------	--	---

Раздел 5. Избранные вопросы химии.

14. Химическая идентификация и анализ веществ.	1			4						4	ОПК-3.7-В6, ОПК-3.7-В2, ОПК-3.7-У6, ОПК-3.7-36, ОПК-3.7-37, ОПК-3.7-У7	Л1.1, Л1.2 Л2.2	ОЛР		5
--	---	--	--	---	--	--	--	--	--	---	---	-----------------------	-----	--	---

15. Химия воды. Химия и экология	1						2			4	ОПК-3.7-В7, ОПК-3.7-В6, ОПК-3.7-В5, ОПК-3.7-У1, ОПК-3.7-У2, ОПК-3.7-У3, ОПК-3.7-У4, ОПК-3.7-У5	Л1.1, Л1.2 Л2.3, Л2.1, Л1.2	Рфр	5	
Экзамен	1								1				билеты	Эк	40
ИТОГО		16		32		20	2	35	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Предмет химии. Значение химии для энергетической отрасли. Первые модели строения атома.	2
	Квантово-механическая модель строения атома водорода. Квантовые числа.	2
2	Основные понятия химической термодинамики. Термодинамические функции. Энергетические эффекты химических реакций. Самопроизвольные процессы. Второй и третий законы термодинамики.	2
	Химическое равновесие. Закон действия масс. Принцип Ле-Шателье. Химическая кинетика. Скорости химических реакций. Влияние концентрации, температуры на скорость химических реакций.	2
3	Растворы. Дисперсные системы.	2
4	Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Кинетика электродных процессов.	2
	Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея.	2
	Классификация коррозионных процессов. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Лабораторное оборудование и химическая посуда.	2
	Основные понятия и законы стехиометрии. Определение молярной массы эквивалента металла.	2
	Определение свойств атомов и веществ, связанных с их строением. Электронная структура атомов и одноатомных ионов	2
2	Энтальпия химических реакций. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.	2
	Химическое равновесие. Влияние концентрации компонентов системы на химическое равновесие.	2
	Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Кинетическое уравнение.	2
3	Способы выражения состава растворов. Приготовление раствора заданной концентрации из более концентрированного раствора.	2
	Гидролиз солей. Определение характера среды в растворах солей	2
	Водородный показатель среды. Измерение водородного показателя растворов электрохимическим методом.	2
4	Окислительно-восстановительные реакции.	2
	Измерение напряжения гальванического элемента. Расчет ЭДС.	4
	Электролиз растворов. Последовательность электродных процессов.	2
	Коррозия металлов с водородной и кислородной деполяризацией. Скорость электрохимической коррозии.	2
5	Реакции обнаружения некоторых неорганических ионов.	2
	Титрование раствора щелочи, раствором кислоты	2
Всего		32

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
--------------------------	---------	----------------	--------------------

1	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	Изучение основных законов химии, расчет молярной массы эквивалента на основе закона эквивалентов. Строение электронных оболочек атомов. Полные и сокращенные электронные формулы химических элементов. Определение строения и химических свойств атомов элементов по их положению в периодической системе Д.И. Менделеева. Кристаллическое состояние веществ. Кристаллические структуры	5
2	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	Расчет термодинамических функций: энтальпии химической реакции, энтальпии образования, теплоты сгорания топлива; энтропии химической реакции, энергии Гиббса, энергии Гельмгольца для химических систем. Расчет равновесных концентраций, парциальных давлений реагирующих веществ, константы химического равновесия. Характер смещения химического равновесия под влиянием внешних воздействий. Типовые задания по расчету скорости реакции при изменении концентрации реагентов, температуры (правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса). Энергия активации	4
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к выполнению расчетных заданий	Расчет массовой доли растворенного вещества, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, титра. Определение водородного показателя в растворах слабых и сильных электролитов.	2

4	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию, подготовка реферата	<p>Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций ионно-электронным методом.</p> <p>Расчет электродных потенциалов металлических, газовых электродов, ЭДС гальванических элементов.</p> <p>Электрохимическая генерация энергии. Типы и конструкции сухих гальванических элементов. Химические источники тока в энергетике. Топливные элементы и энергоустановки на их основе.</p> <p>Водородная энергетика. Электролиз воды и перспективы его применения в энергетике.</p> <p>Коррозионная характеристика железа и его сплавов. Углеродистые, низко- и среднелегированные стали и чугуны. Хромистые, хромоникелевые стали. Нержавеющие стали. Условия и области применения сплавов на основе железа в энергетике. Коррозионная характеристика цветных металлов; алюминия, меди, никеля, свинца, титана и их сплавов.</p> <p>Составление схем коррозии металлов, схем коррозионных элементов при нарушении защитных покрытий.</p>	9
Всего			20

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Химия» направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» применяются электронное обучение и дистанционно-образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

-дистанционный курс (ДК), размещенный на площадке LMS Moodle URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=167> (Химия. Гайнутдинова Д.Ф.);

-электронные образовательные ресурсы (ЭОР) размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>.

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

	ошибки	недочетами		
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-	ОПК-	Знать				

3	3.7	31 - базовые понятия в области химии: законы химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений, строение вещества	Свободно и в полном объеме описывает базовые понятия в области химии: законы сохранения массы, постоянства, эквивалентов, кратных отношений, периодический закон Д.И. Менделеева, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений, квантово-механическую модель атома водорода, строение многоэлектронных атомов	Достаточно полно знает базовые понятия химии допускает несколько негрубых ошибок	Плохо описывает базовые понятия в области химии (минимально допустимый уровень), имеет место много негрубых ошибок	Знает ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
---	-----	--	--	--	--	--

		<p>32- общие закономерности химических процессов; основные понятия химической термодинамики, химической кинетики; особенности химического равновесия гомогенных и гетерогенных системах;</p>	<p>Знает термодинамические функции - внутреннюю энергию, энтальпию, энтропию, энергию Гиббса; понятия теплоты и работы; законы термодинамики и, закон Гесса, закон действующих масс; условия самопроизвольного протекания реакции, термодинамического равновесия; константу химического равновесия, принцип Ле Шателье; кинетическое уравнение, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергию активации.</p>	<p>Достаточно полно знает общие закономерности и химических процессов, допускает несколько негрубых ошибок</p>	<p>Плохо описывает общие закономерности и химических процессов (минимально допустимый уровень), имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Знает ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
--	--	--	---	--	---	---

		<p>33 - растворы и другие дисперсные системы, способы выражения концентрации растворов, окислительно-восстановительные реакции происходящие в природе, процессы окисления и восстановления используемые в энергетике;</p>	<p>Знает способы выражения концентрации растворов; общие свойства растворов, законы Рауля, Вант-Гоффа, основы термодинамик и растворения; свойства растворов слабых и сильных электролитов, ионное производство воды и водородный показатель; теорию окисления-восстановления</p>	<p>Знает способы выражения концентрации растворов, общие свойства растворов, законы Рауля, Вант-Гоффа, основы термодинамик и растворения; свойства растворов слабых и сильных электролитов, ионное производство воды и водородный показатель; теорию окисления-восстановления (минимально допустимый уровень знаний), имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Знает ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
--	--	---	---	---	---

		<p>34 -термодинамику и кинетику электрохимических процессов, типы гальванических элементов, химические источники тока в энергетике; электролиз воды и перспективы его применения в энергетике;</p>	<p>Знает двойной электрический слой, стандартный водородный электрод, потенциалы металлических и газовых электродов, и газовых электродов, электродвижущие силы гальванических элементов, первичные и топливные элементы, аккумуляторы, законы Фарадея, последовательность электродных процессов при электролизе растворов, электролиз воды.</p>	<p>Знает двойной электрический слой, стандартный водородный электрод, потенциалы металлических и газовых электродов, электродвижущие силы гальванических элементов, первичные и топливные элементы, аккумуляторы, законы Фарадея, последовательность электродных процессов при электролизе растворов, электролиз воды; имеет место несколько негрубых ошибок</p>	<p>Знает двойной электрический слой, стандартный водородный электрод, потенциалы металлических и газовых электродов, электродвижущие силы гальванических элементов, законы Фарадея, последовательность электродных процессов при электролизе растворов (минимально допустимый уровень знаний), имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Знает ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
--	--	--	--	--	--	---

		35- виды коррозии металлов и сплавов, методы защиты энергетического оборудования от коррозии; сущность и механизм протекания коррозионных процессов в различных условиях;	Знает классификацию коррозионных процессов, химическую коррозию, электрохимическую коррозию с выделением водорода и поглощением кислорода, основные методы защиты от коррозии, протекторы, ингибиторы коррозии.	Знает классификацию коррозионных процессов, химическую коррозию, электрохимическую коррозию с выделением водорода и поглощением кислорода, основные методы защиты от коррозии, протекторы, ингибиторы коррозии; имеет место несколько негрубых ошибок	Знает классификацию коррозионных процессов, химическую коррозию, электрохимическую коррозию с выделением водорода и поглощением кислорода, основные методы защиты от коррозии (минимально допустимый уровень знаний), имеет место много негрубых ошибок	Знает ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		36 - современные методы обнаружения и идентификации веществ, аналитический сигнал, качественный и количественный химический анализ различных объектов	Знает классификацию методов аналитической химии, аналитический сигнал в качественном и количественном анализе вещества, применение методов определения показателей качества трансформаторных масел, хроматографического анализа	Знает классификацию методов аналитической химии, аналитический сигнал в качественном и количественном анализе вещества, применение методов определения показателей качества трансформаторных масел, хроматографического анализа; имеет место несколько негрубых ошибок	Знает аналитический сигнал в качественном и количественном анализе вещества, применение методов определения показателей качества трансформаторных масел, сущность хроматографического анализа (минимально допустимый уровень знаний), имеет место много негрубых ошибок	Знает ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки

		<p>37 -роль химии в изучении природы, развитии энергетики, решении экологических проблем, безопасности жизнедеятельности, охране труда.</p>	<p>Знает роль химии в решении экологических проблем общества, выбросы вредных веществ в атмосферу, характеристик и сточных вод, охрану воздушного и водного бассейна, безотходные технологии и производства</p>	<p>Знает роль химии в решении экологических проблем общества, выбросы вредных веществ в атмосферу, характеристик и сточных вод, охрану воздушного и водного бассейна, безотходные технологии и производства; имеет место несколько негрубых ошибок</p>	<p>Знает роль химии в решении экологических проблем общества, выбросы вредных веществ в атмосферу, характеристик и сточных вод, охрану воздушного и водного бассейна (минимально допустимый уровень знаний), имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Знает ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
Уметь						
		<p>У1- использовать основные и элементарные методы химического исследования веществ, понимать смысл периодического закона Д.И. Менделеева, записывать электронные формулы s, p, d, f-элементов, определять валентные электроны, валентные возможности атомов, систематизировать и обобщать информацию;</p>	<p>Свободно применяет умения объяснять смысл периодического закона Д.И. Менделеева, составлять электронную конфигурацию любого атома и определять квантовые числа электронов, валентность элементов в основном и возбужденном состояниях; по электронным конфигурациям определять элемент, его место в таблице Д.И. Менделеева и его свойства, без ошибок</p>	<p>Умеет объяснять смысл периодического закона Д.И. Менделеева, составлять электронную конфигурацию любого атома и определять квантовые числа электронов, валентность элементов в основном и возбужденном состояниях; по электронным конфигурациям определять элемент, его место в таблице Д.И. Менделеева и его свойства с негрубыми ошибками и недочетами.</p>	<p>Слабо ориентируется в составлении электронной конфигурации атома и определении квантовых чисел электронов, валентности элементов; по электронным конфигурациям определении элемента, его места в таблице Д.И. Менделеева. Выполнение всех типовых задач с негрубыми ошибками, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>

		<p>У2- определять тип химической реакции по тепловому эффекту, возможность самопроизвольного протекания химических процессов; понимать принцип смещения химического равновесия при изменении параметров состояния системы, определять оптимальные условия проведения той или иной химической реакции; определять как изменяется скорость реакции при изменении концентрации, температуры и других факторов;</p>	<p>Умеет рассчитывать энтальпию, энтропию и энергию Гиббса химических реакций, константу равновесия, равновесные концентрации и парциальные давления реагирующих веществ; определять возможность протекания химических процессов, направление смещения равновесия под воздействием параметров состояния системы; рассчитывать изменение скорости реакции при изменении концентрации, температуры.</p>	<p>Умеет: рассчитывать энтальпию, энтропию и энергию Гиббса химических реакций, константу равновесия, равновесные концентрации и парциальные давления реагирующих веществ; определять возможность протекания химических процессов, направление смещения равновесия под воздействием параметров состояния системы; рассчитывать изменение скорости реакции при изменении концентрации, температуры с негрубыми ошибками и недочетами.</p>	<p>Умеет: рассчитывать энтальпию, энтропию и энергию Гиббса химических реакций, константу равновесия; определять возможность протекания химических процессов, направление смещения равновесия под воздействием параметров состояния системы; рассчитывать изменение скорости реакции, выполнять все типовые задачи с негрубыми ошибками, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
--	--	---	---	--	--	--

		<p>У3 - готовить растворы различной концентрации, определять характер среды растворов электролитов; по степени окисления элементов в веществе прогнозировать окислительно-восстановительные свойства этого вещества;</p>	<p>Умеет рассчитывать молярную, молярную концентрацию эквивалента, массовую долю растворенного вещества, титр; рН растворов слабых и сильных кислот, оснований; прогнозировать характер среды водных растворов солей, подвергающихся гидролизу; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, определять окислительные и восстановительные свойства веществ.</p>	<p>Умеет рассчитывать молярную, молярную концентрацию эквивалента, массовую долю растворенного вещества, титр; рН растворов слабых и сильных кислот, оснований; прогнозировать характер среды водных растворов солей, подвергающихся гидролизу; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, определять окислительные и восстановительные свойства веществ с негрубыми ошибками и недочетами.</p>	<p>Умеет рассчитывать молярную, молярную концентрацию эквивалента, массовую долю растворенного вещества, титр; рН растворов слабых и сильных кислот, оснований; прогнозировать характер среды водных растворов солей, подвергающихся гидролизу; составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, определять окислительные и восстановительные свойства веществ, выполнять все типовые задачи с негрубыми ошибками, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
--	--	--	---	---	--	--

		У4 -собирать гальванический элемент и измерять его напряжение, рассчитывать равновесные электродные потенциалы и ЭДС, проводить электролиз растворов и прогнозировать продукты электролизе расплавов и растворов веществ;	Умеет вычислять изменение потенциала газовых, металлических электродов в зависимости от изменения активности потенциалопределяющих ионов; определять ЭДС и напряжение гальванического элемента; показать последовательность протекания электродных процессов при электролизе водных растворов, рассчитывать по закону Фарадея количество выделившихся продуктов электролиза, записывать анодные катодные реакции, схемы гальванических элементов.	Умеет вычислять изменение потенциала газовых, металлических электродов в зависимости от изменения активности потенциалопределяющих ионов; определять ЭДС и напряжение гальванического элемента; показать последовательность протекания электродных процессов при электролизе водных растворов, рассчитывать по закону Фарадея количество выделившихся продуктов электролиза, записывать анодные катодные реакции, схемы гальванических элементов с негрубыми ошибками и недочетами.	Умеет вычислять изменение потенциала газовых, металлических электродов в зависимости от изменения активности потенциалопределяющих ионов; определять ЭДС и напряжение гальванического элемента; показать последовательность протекания электродных процессов при электролизе водных растворов, рассчитывать по закону Фарадея количество выделившихся продуктов электролиза, записывать анодные катодные реакции, схемы гальванических элементов, выполнять все типовые задачи с негрубыми ошибками, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
--	--	--	---	---	--	---

		<p>У5 - записывать схемы коррозионных процессов металлов при протекании электрохимической коррозии с водородной и кислородной деполяризацией и при нарушении защитных катодных и анодных покрытий;</p>	<p>Умеет: рассчитывать возможность или невозможность газовой коррозии металла, показать какой вид электрохимической коррозии металла возможен в той или иной среде, определить характер металлического защитного покрытия, подобрать протектор для защиты металла, записывать схемы коррозионных элементов</p>	<p>Умеет: рассчитывать возможность или невозможность газовой коррозии металла, показать какой вид электрохимической коррозии металла возможен в той или иной среде, определить характер металлического защитного покрытия, подобрать протектор для защиты металла, записывать схемы коррозионных элементов с негрубыми ошибками и недочетами.</p>	<p>Умеет: показать какой вид электрохимической коррозии металла возможен в той или иной среде, определить характер металлического защитного покрытия, подобрать протектор для защиты металла, записывать схемы коррозионных элементов выполнять все типовые задачи с негрубыми ошибками, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
--	--	--	--	---	--	--

		<p>У6 -адаптировать химические знания к процессам происходящим в окружающей среде, к решению конкретных задач, связанных профессиональной деятельностью;</p>	<p>Умеет: исследовать свойства веществ используемых для их идентификации и обнаружения в различных объектах, применять количественные методы аналитической химии для определения содержания веществ в анализируемых объектах.</p>	<p>Умеет: исследовать свойства веществ используемых для их идентификации и обнаружения в различных объектах, применять количественные методы аналитической химии для определения содержания веществ в анализируемых объектах негрубыми ошибками и недочетами.</p>	<p>Умеет: исследовать свойства веществ используемых для их идентификации и обнаружения в различных объектах, применять количественные методы аналитической химии для определения содержания веществ в анализируемых объектах негрубыми ошибками, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>У7-понимать сущность химических процессов происходящих в области безопасности жизнедеятельности, охране труда на производстве электроэнергии</p>	<p>Умеет: прогнозировать возможные экологические последствия различных химических процессов, токсичность веществ, применяемых в различных областях производства, представить основные взаимосвязи химических реакций и экологии.</p>	<p>Умеет: прогнозировать возможные экологические последствия различных химических процессов, токсичность веществ, применяемых в различных областях производства, представить основные взаимосвязи химических реакций и экологии негрубыми ошибками и недочетами.</p>	<p>Умеет: прогнозировать возможные экологические последствия различных химических процессов, токсичность веществ, применяемых в различных областях производства, представить основные взаимосвязи химических реакций и экологии негрубыми ошибками, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
<p>Владеть</p>						

		<p>В1 -информацией о назначении и областях применения основных химических веществ;</p>	<p>Владеет: опытом обращения и использования основными химическими веществами, информацией по технике безопасности при работе с веществами.</p>	<p>Владеет: опытом обращения и использования основными химическими веществами, информацией по технике безопасности при работе с некоторыми недочетами</p>	<p>Владеет: минимальным опытом обращения и использования основными химическими веществами, информацией по технике безопасности при работе с некоторыми недочетами</p>	<p>не продемонстрированы базовые навыки работы с веществами, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>В2 -способностью обрабатывать результаты химических экспериментов;</p>	<p>Владеет: практическими приемами анализа результатов химических экспериментов, моделирования химических процессов, функциональным назначением приборов, химического оборудования.</p>	<p>Владеет: практическими приемами анализа результатов химических экспериментов, моделирования химических процессов, функциональным назначением приборов, химического оборудования с некоторыми недочетами</p>	<p>Владеет: минимальным и практическими приемами анализа результатов химических экспериментов, моделирования химических процессов, функциональным назначением приборов, химического оборудования с некоторыми недочетами</p>	<p>не продемонстрированы базовые практические навыки по обработке результатов химических экспериментов, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>В3 -навыками использования информации о химических процессах профессиональной деятельности при решении проблемных ситуаций на производстве электроэнергии;</p>	<p>Владеет: методологией расчета термодинамических функций, электродвижущей силы и составления химических источников электрического тока.</p>	<p>Владеет: методологией расчета термодинамических функций, электродвижущей силы и составления химических источников электрического тока с некоторыми недочетами</p>	<p>Владеет: минимальным набор навыков для расчета термодинамических функций, электродвижущей силы и составления химических источников электрического тока с некоторыми недочетами</p>	<p>не продемонстрированы базовые навыки владения методологией расчета термодинамических функций, электродвижущей силы и составления химических источников электрического тока, имеют место грубые ошибки</p>

		<p>В4- навыками анализа и синтеза информации о веществах и химических процессах; навыками мышления, позволяющего оперативно и эффективно разрабатывать и принимать решения по различным проблемным производственным ситуациям в области безопасности труда;</p>	<p>Владеет: способами анализа и синтеза информации о строении вещества и закономерностях протекания кислотно-основных ионообменных и окислительно-восстановительных реакций</p>	<p>Владеет: способами анализа и синтеза информации о строении вещества и закономерностях протекания кислотно-основных ионообменных и окислительно-восстановительных реакций с некоторыми недочетами</p>	<p>Владеет: минимальным набором способов анализа и синтеза информации о строении вещества и закономерностях протекания кислотно-основных ионообменных и окислительно-восстановительных реакций с некоторыми недочетами</p>	<p>не продемонстрированы базовые навыки анализа и синтеза информации о строении вещества и закономерностях протекания химических процессов, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>В5- приемами написания студенческих работ с элементами исследовательской деятельности; навыками планирования своей самостоятельной учебной деятельности;</p>	<p>Владеет: разработкой плана исследовательской деятельности на основе анализа современных данных по химии, прикладных программ, применяемых при обработке результатов исследований.</p>	<p>Владеет: разработкой плана исследовательской деятельности на основе анализа современных данных по химии, прикладных программ, применяемых при обработке результатов исследований с некоторыми недочетами</p>	<p>Владеет: разработкой плана исследовательской деятельности на основе анализа современных данных по химии некоторыми недочетами</p>	<p>не продемонстрированы базовые навыки разработки плана исследовательской деятельности на основе анализа современных данных по химии, имеют место грубые ошибки</p>

		В6-методами работы с учебной и учебно-методической, справочной и научной литературой по дисциплине "Химия" для решения профессиональных задач, касающихся охраны окружающей среды	Владеет: методами и алгоритмами работы с литературой по химии для решения профессиональных задач в области охраны окружающей среды.	Владеет алгоритмами работы с литературой по химии для решения профессиональных задач в области охраны окружающей среды некоторыми недочетами	Владеет минимальным набором алгоритмов работы с литературой по химии для решения профессиональных задач в области охраны окружающей среды некоторыми недочетами	не продемонстрированы базовые навыки владения методами и алгоритмами работы с литературой по химии для решения профессиональных задач в области охраны окружающей среды, имеют место грубые ошибки
		В7- навыками дифференциации научно-технической информации в соответствии с тематикой учебных вопросов;	Владеет: навыками работы с информационными базами данных о химических веществах - с периодической таблицей Д.И. Менделеева, термодинамическими характеристиками некоторых веществ, стандартными потенциалами металлических и газовых электродов	Владеет: навыками работы с информационными базами данных о химических веществах - с периодической таблицей Д.И. Менделеева, термодинамическими характеристиками некоторых веществ, стандартными потенциалами металлических и газовых электродов некоторыми недочетами	Владеет: минимальными навыками работы с информационными базами данных о химических веществах - с периодической таблицей Д.И. Менделеева, термодинамическими характеристиками некоторых веществ, стандартными потенциалами металлических и газовых электродов с некоторыми недочетами	не продемонстрированы навыки работы с информационными базами данных о химических веществах, имеют место грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров
1	Глинка Н.Л.	Общая химия	учебное пособие	М: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931816	
2	Коровин Н. В.	Общая химия	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	2005		338
3	Коровин Н. В., Камышова В.К., Удрис Ю.Я.	Общая химия: лабораторный практикум	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	2015	https://www.book.ru/book/916699/	155

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров
1	Гайнутдинова Д. Ф.	Химия	конспект лекций	Казань: КГЭУ	2014		40
2	Гайнутдинова Д.Ф.	Организация самостоятельной работы студентов по дисциплине	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2015	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/02эл.pdf	
3	Гайнутдинова Д.Ф.	Химия. Лабораторный практикум	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2009		82
4	Урядова Л. Ф., Чичирова Н. Д.	Химия	учебно-практическое пособие	Казань: КГЭУ	2002		161

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Химия. Гайнутдинова Д.Ф. (Химия 3)	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=167
2	Единый портал интернет-тестирования в сфере	https://i-exam.ru
3	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Национальная электронная библиотечка (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/

3	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
---	-------------	-----------------	-----------------

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	Международная реферативная база данных	http:// link.springer.com	Открытый
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	Открытый
3	Образовательный портал	http://www.ucheba.com	Открытый

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочн
2	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PD	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Windows 10	Пользовательская операционная система	ООО "Софтлайн трейд" № Тг096148 от 29.09.2020 Неискл. право. До 14.09.2021

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
2	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория	рефрактометр ИРФ -45462М, фотоколориметр КФК-3-01, колбонагреватель ПЭ-4100М, весы электронные лабораторные, рН- метр АНИОН-4100, штативы металлические (4 шт.), плитка электрическая, химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 1 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электронов",

		Учебная лаборатория	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические (2 шт.), химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 2 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электронов",
--	--	---------------------	---

2	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория	доска аудиторная, устройство выпрямительное ВСА-5К, штативы металлические (2 шт.), химические реактивы (от 10 г до 1 кг. в стеклянной и пластиковой таре), химическая стеклянная посуда (от 1 мл до 2 л.), таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица "Стандартный ряд электронов",
3	Самостоятельная работа	Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран, доска магнитно-маркерная
		Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
		Учебная аудитория	доска аудиторная, таблица Менделеева, таблица по ТБ, таблица стандартный ряд электронов

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупно шрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

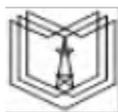
Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

3.1. Структура дисциплины

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс
			1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		17	17
Лекционные занятия (Лек)		4	4
Лабораторные занятия (Лаб)		8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		83	83
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)		8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		Эк	Эк

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине
Химия

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Химия» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-3.7

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: отчет по лабораторной работе (олр), тест (тест), разноуровневые задачи и задания (рзз), реферат (рфр).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 1

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию, выполнение расчетных заданий, подготовка реферата	ОЛР, РЗЗ, Тест, РФр	ОПК-3.7	менее 5	5-6	7-8	8-10	

2	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию, выполнение расчетных заданий	ОЛР, Тест, РЗЗ	ОПК-3.7	менее 5	5 - 6	6 - 8	8 - 10
---	--	-------------------	---------	---------	-------	-------	--------

3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, выполнение расчетных заданий	ОЛР, РЗЗ	ОПК-3.7	менее 5	5 - 7	7 - 8	8 - 10
4	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию, выполнение расчетных заданий, подготовка реферата	ОЛР, Тест, РЗЗ, РФр	ОПК-3.7	менее 10	10-14	14-18	18-20
5	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка реферата	ОЛР, РФр	ОПК-3.7	Менее 5	5-6	6-7	8-10
Всего баллов				менее 30	30-39	40-49	50-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к экзамену	Экзаменационные билеты	ОПК-3.7	Менее 25	25-29	30-34	35-40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
----------------------------------	--	---------------------

Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	<p>Различают задачи и задания:</p> <p>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения</p>	Комплект разноуровневых задач и заданий

Реферат (Рфр)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
---------------	---	----------------

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест
---	-------------

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест из 250 вопросов различной сложности. Примеры тестовых заданий по разделу «Строение вещества»:</p> <p>1. Электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня $3s^23p^6$ имеет частица ... Варианты ответа: а) Ar; б) O^{2-}; в) S; г) Mg^{2+}; д) S^{2+}</p> <p>2. В атоме молебдена (№ 42) содержится _____ протона.</p> <p>3. Укажите соответствие между названием и типом химических элементов: а) Цинк (№ 30) Ответ 1. <i>d</i>-элемент; б) Самарий (№ 62) Ответ 2. <i>f</i>-элемент; в) Радий (№ 88) Ответ 3. <i>s</i>-элемент; г) Ксенон (№ 54) Ответ 4. <i>p</i> –элемент.</p> <p>По разделу «Общие закономерности химических процессов»:</p> <p>1. Перечислите функции состояния системы (выберите один или несколько ответов): а) Работа; б) Внутренняя энергия; в) Концентрация; г) Энтальпия; д) Теплота.</p> <p>2. У становите соответствие между формулировкой закона и названием закона: а) В изолированных системах сумма всех видов энергии постоянна. Ответ 1. Первый закон термодинамики; б) Тепловой эффект химической реакции зависит только от начального и конечного состояния системы, но не зависит от пути перехода системы из одного состояния в другое. Ответ 2. Закон Гесса; в) Энтропия чистых веществ, существующих в виде идеальных кристаллов, при температуре абсолютного нуля равна нулю. Ответ 3. Третий закон термодинамики; г) Переход теплоты от холодного тела к теплomu не может происходить самопроизвольно. Ответ 4. Второй закон термодинамики.</p> <p>3. Процесс перехода системы из одного состояния в другое при постоянном давлении называется _____.</p> <p>4. Реакция $CaCO_{3(к)} \rightarrow CaO(к) + CO_{2(г)}$ для которой $H=178$ кДж, $S = 160$ Дж/моль · К при стандартных условиях...Варианты ответа: а) находится в колебательном режиме; б) протекает в обратном направлении; в) протекает в прямом направлении; г) находится в равновесии.</p> <p>По разделу «Электрохимические процессы. Коррозия и методы защиты металлов от коррозии»:</p> <p>1. ЭДС медного концентрационного гальванического элемента будет иметь наибольшее значение, если один из электродов стандартный, а другой погружен в раствор, концентрация ионов меди в котором составляет _____ моль/л. Варианты ответа: а) 0,1; б) 2; в) 0,01; г) 0,001.</p> <p>2. В гальваническом элементе с кадмиевым катодом в качестве анода в стандартных условиях может выступать _____ электрод. Варианты ответа: а) цинковый; б) никелевый; в) серебряный; г) медный.</p> <p>3. При зарядке свинцового аккумулятора на аноде протекает процесс ... Варианты ответа: а) $PbSO_4 + 2e \rightarrow Pb + SO_4^{2-}$; б) $PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e \rightarrow PbSO_4 + 2H_2O$; в) $Pb + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4 + 2e$;</p>
--	---

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 0,33 балл. Максимальное количество баллов за тест – 5 Тестирование проводится с использованием компьютерной техники в ЭОР «Химия», размещенным на площадке LMS Moodle
Наименование оценочного средства	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Примеры РЗЗ по разделу «Строение вещества»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Напишите электронные формулы для ионов Cu^{2+} и Cr^{3+} и соответствующих атомов. 2. Сколько протонов, нейтронов, электронов в атомах элементов с порядковыми номерами 20, 51, 93? Напишите полные электронные формулы. Укажите валентные электроны, число неспаренных электронов. 3. Назовите элементы, имеющие по два электрона на подуровнях 4p и 4d. Напишите полные электронные формулы атомов этих элементов и укажите их положение в ПСЭ: период, группа, подгруппа 4. Хлорид магния содержит 36,4 % кальция. Вычислите молярную массу эквивалента кальция. <p>Примеры РЗЗ по разделу «Общие закономерности химических процессов»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите тепловой эффект реакции: $2\text{PbS}(\text{к})+3\text{O}_2(\text{г})=2\text{PbO}(\text{к})+2\text{SO}_2(\text{г})$. 2. Вычислите изменение энтропии для реакции: $2\text{CH}_4(\text{г})=\text{C}_2\text{H}_2(\text{г})+3\text{H}_2(\text{г})$. 3. Возможно или самопроизвольное протекание реакции $\text{MgCO}_3(\text{к})=\text{MgO}(\text{к})+\text{CO}_2(\text{г})$ в стандартных условиях? 4. Вычислите константу равновесия обратимой реакции $2\text{SO}_2+\text{O}_2=2\text{SO}_3$, если равновесная концентрация $[\text{SO}_3]=0,004$ моль/л, исходные концентрации веществ $[\text{SO}_2]=1$ моль/л, $[\text{O}_2]=0,8$ моль/л. 5. Реакция протекает по уравнению $\text{CO}+\text{H}_2\text{O}=\text{CO}_2+\text{H}_2$. В каком направлении сместится положение равновесия при введении в систему дополнительных количеств водорода? 6. Как повлияет на выход хлора в системе $4\text{HCl}+\text{O}_2=2\text{Cl}_2+2\text{H}_2\text{O}$ повышение температуры в реакционном объеме, уменьшение общего объема смеси, уменьшение концентрации кислорода, увеличение объема реактора, введение катализатора? <p>Примеры РЗЗ по разделу «Растворы и другие дисперсные системы», тема «Способы выражения концентрации растворов»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вычислите молярность 40% -ного раствора орто-фосфорной кислоты, плотность которого равна 1,12 г/мл. 2. Сколько литров 2,5 %-ного раствора гидроксида натрия (с плотностью 1,03 г/мл) можно приготовить из 800 мл 35%-ного раствора (с плотностью 1,38 г/мл). 3. Какую реакцию должны иметь растворы солей: ционата аммония, сульфата цинка. Ответ подтвердите соответствующими молекулярными и ионно-молекулярными уравнениями. <p>Примеры РЗЗ по разделу «Электрохимические процессы. Коррозия и методы защиты металлов от коррозии», темы «Окислительно-восстановительные процессы», «Электродные потенциалы и ЭДС гальванических элементов»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для приведенного уравнения определите степени окисления всех атомов, входящих в молекулы исходных веществ и продуктов реакции. Найдите элементы, меняющие степень окисления, укажите окислитель и восстановитель. Расставьте коэффициенты методом ионно-электронного баланса с учетом среды, в которой протекает реакция (кислая, щелочная, нейтральная). $\text{K}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{KAsO}_2 + \text{Br}_2 + \text{KOH} = \text{K}_3\text{AsO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{HClO} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 2. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь служила бы катодом, а в другом анодом.
--	--

Напишите уравнения реакций, происходящих при работе этих элементов.
Вычислите значения стандартных ЭДС для этих гальванических элементов.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за выполнение РЗЗ учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения РЗЗ. 2. Владение алгоритмами решения типовых заданий, запланированными в рабочей программе дисциплины. 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 5. Логичность и последовательность ответа. 6. Демонстрация способности предлагать творческие варианты решения заданий. Максимальное количество баллов за РЗЗ – 5.
Наименование оценочного средства	Отчет по лабораторной работе (ОЛР)

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету.</p> <p>Задания к лабораторным работам по разделу «Строение вещества»:</p> <p>Лабораторная работа 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ознакомиться с правилами по технике безопасности и расписаться в журнале по технике безопасности (ТБ) при работе в химической лаборатории; 2) рассмотреть различные виды химической посуды и изучить ее применение в лабораторном практикуме; 3) выполнить некоторые операции лабораторной химической практики, связанные с измерением объемов жидкостей с помощью мерной химической посуды. <p>Лабораторная работа 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выполнить эксперимент по определению молярной массы эквивалента металла; 2) по данным опыта определить молярную массу эквивалента металла. Сравнить экспериментальное значение с теоретическим значением молярной массы эквивалента металла (Mg, Al, Zn), определить, какой металл был взят для реакции. <p>Лабораторная работа 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выполнить эксперименты по определению энергии активации (возбуждения) электронов в атомах, электронной структуры атомов и одноатомных ионов металлов; 2) по данным опытов определить свойства различных типов кристаллических решеток веществ. <p>Задания к лабораторным работам по разделу «Общие закономерности химических процессов»:</p> <p>Лабораторная работа 4.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) собрать упрощенный калориметр и выполнить эксперимент по определению теплового эффекта реакции нейтрализации с соблюдением правил техники безопасности; 2) по данным опыта вычислить тепловой эффект реакции нейтрализации, 3) экспериментальное значение сравнить с теоретически найденным. <p>Лабораторная работа 5.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) провести опыты по изучению влияния изменения концентраций веществ на химическое равновесие и влияния температуры на химическое равновесие. <p>Лабораторная работа 6.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) выполнить химический эксперимент по изучению зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ и температуры на примере взаимодействия тиосульфата натрия с серной кислотой; 2) по данным опыта рассчитать относительную скорость реакции и построить кривую зависимости скорости реакции от концентрации тиосульфата натрия и от температуры; 3) выполнить опыт по изучению влияния катализатора на скорость химической реакции. <p>Задания к лабораторным работам по разделу «Растворы и другие дисперсные системы»:</p> <p>Лабораторная работа 7.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) приготовить 100 мл 5 % (2 %, 3 %, 1 %) раствора из 20 % раствора хлорида натрия (сульфата натрия). 2) рассчитать молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, молярную концентрацию титр приготовленного раствора
--	---

<p>Лабораторная работа 9.</p> <ol style="list-style-type: none">1) выполнить эксперимент по изучению характера среды растворов солей исследованию факторов, влияющих на степень их гидролиза;2) записать уравнения реакций гидролиза солей в молекулярной и ионной форме; <p>Задания к лабораторным работам по разделу «Электрохимические процессы. Коррозия и методы защиты металлов от коррозии»:</p> <p>Лабораторная работа 10.</p> <ol style="list-style-type: none">1) провести окислительно-восстановительные реакции в различных средах (кислой, нейтральной и щелочной);2) определить тип всех реакций окисления – восстановления;3) определить изменяющиеся степени окисления элементов в соединениях участвующих в окислительно-восстановительных реакциях;4) составить уравнения окислительно-восстановительных реакций с учетом pH среды и количества атомов кислорода, используя метод ионно-электронного баланса. <p>Лабораторная работа 11.</p> <ol style="list-style-type: none">1) собрать медно-цинковый гальванический элемент и измерить его напряжение;2) рассчитать ЭДС медно-цинкового гальванического элемента, если концентрация потенциалопределяющих ионов меди равна 1 (0,1; 0,01) моль/л, ионов цинка 1 (0,1; 0,01) моль/л. Концентрация электролитов, в которые погружаются электроды, определяется преподавателем <p>Лабораторная работа 12.</p> <ol style="list-style-type: none">1) собрать концентрационный гальванический элемент и измерить его напряжение;2) рассчитать ЭДС концентрационного гальванического элемента, если концентрация потенциалопределяющих ионов равна 0,1; 0,01 моль/л. <p>Лабораторная работа 13.</p> <ol style="list-style-type: none">1) познакомиться с описанием и применением выпрямительного устройства ВСА-5К-У3;2) провести эксперимент в соответствии с его описанием и соблюдением техники безопасности, составить схемы электролиза растворов солей с указанием продуктов электролиза и объяснением электродных процессов. <p>Лабораторная работа 14.</p> <ol style="list-style-type: none">1) выполнить эксперимент по изучению контактной коррозии металлов и по исследованию методов защиты металлов;2) по данным опыта определить влияние природы контактирующих металлов на скорость коррозии железа, цинка;3) привести схемы изученных коррозионных элементов, указать продукты коррозии. <p>Задания к лабораторным работам по разделу «Избранные вопросы химии»:</p> <p>Лабораторная работа 15.</p> <ol style="list-style-type: none">1) провести титрование раствора щелочи раствором кислоты;2) рассчитать молярную концентрацию эквивалента раствора щелочи. <p>Лабораторная работа 16.</p> <ol style="list-style-type: none">1) выполнить аналитические реакции и изучить условия их выполнения;2) записать в лабораторном журнале соответствующие уравнения реакций и указать аналитические эффекты.
--

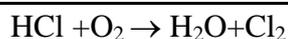
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>Оформление отчетов по лабораторным работам должно быть по образцу:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Название и номер лабораторной работы. Дата выполнения. 2) Цель работы. 3) Оборудование и реактивы. 4) Теоретические положения. 5) Ход работы. 6) Обсуждение результатов эксперимента. 7) Выводы. <p>На защиту лабораторной работы выносятся два вопроса: вопрос по теоретическим положениям работы и вопрос по ходу выполнения эксперимента. При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: 1. Знание материала - выполнен химический эксперимент, с соблюдением правил техники безопасности, в отчете содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренной программой дисциплины – 0,75 балла; - выполнен химический эксперимент, с соблюдением правил техники безопасности, в отчете содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 0,5 балла; - выполнен химический эксперимент, но в отчете не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. Последовательность изложения - содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 0,75 балла; - последовательность изложения материала недостаточно продумана – 0,25 балла; - путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. Уровень теоретического анализа показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл; - обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,5 балл; - полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов;</p> <p>Максимальное количество баллов за ОЛР – 2,5.</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>Реферат (РФр)</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Темы рефератов по разделу «Строение вещества»:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение и характеристики химической связи. 2. Пространственная структура молекул. 3. Комплексные соединения 4. Газообразное состояние вещества 5. Жидкое состояние вещества 6. Твердые вещества 7. Зонная теория кристаллов 8. Реальные кристаллы. Соединения переменного состава

	<p>Темы рефератов по разделу «Электрохимические процессы. Коррозия и методы защиты металлов от коррозии»:</p> <p>1) Электролиз в энергетике. Водородная энергетика. Электролиз воды и перспективы его применения в энергетике. Свойства получение и применение водорода. Высокотемпературный электролиз воды и электрохимическая конверсия топлива. Электрохимическая энергетика. Электромобили.</p> <p>2) Химические источники тока. Электрохимическая генерация энергии. Топливные элементы и энергоустановки на их основе. Электрохимические генераторы. Кислотные, щелочные аккумуляторы. Электрохимические конденсаторы.</p> <p>Темы рефератов по разделу «Избранные вопросы химии»:</p> <p>1) Химическая идентификация и анализ веществ. Идентификация катионов неорганических веществ. Идентификация анионов. Гравиметрический метод анализа. Титриметрические методы анализа. Физико-химические методы анализа.</p> <p>2) Химия воды. Аномальные свойства воды.</p> <p>3) Химия и экология. Защита воздушного бассейна от загрязнения. Выбросы вредных веществ в атмосферу. Сточные воды. Охрана водного бассейна. Методы очистки сточных вод. Очистка сточных вод. Твердые отходы. Безотходное производство.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за выполнение РФр учитываются следующие критерии: Требования к оформлению реферата: объем работы (без учета приложений) - не более 20 страниц; односторонняя печать, шрифт Times New Roman, кегль 12 пт, полуторный межстрочный интервал; поля: верхнее и нижнее - 20 мм, левое - 30 мм, правое - 10 мм. Абзацный отступ 1,25 см. Выравнивание текста по ширине; нумерация листов сквозная, начинается с первого и заканчивается последним. На втором листе ставится номер «2». Номер листа проставляется арабскими цифрами, в центре нижней части листа без точки. На титульном листе номер не ставится; рисунки и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую</p>

	<p>нумерацию листов и помещают по возможности следом за листами, на которых приведены ссылки на эти таблицы или иллюстрации. Таблицы и иллюстрации нумеруются последовательно арабскими цифрами сквозной нумерацией; точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой; подчеркивать заголовки не допускается; перенос слов не допускается; все сокращения и аббревиатуры, примененные в реферате, могут быть использованы только после упоминания полного термина с сокращением/аббревиатурой в скобках; единицы измерения приводятся по Международной Системе Единиц в русском обозначении; ссылки на литературные источники в тексте работы даются в квадратных скобках с указанием соответствующего номера в списке литературы.</p> <p>Реферат является самостоятельным аналитическим обзором научной литературы.</p> <p>План построения работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) тема; 2) введение. Объем введения составляет в среднем 10% от общего объема текста (1-2 страницы). Содержит цель, постановку проблемы, обоснование актуальности выбранной темы реферата, показывает теоретическое и практическое значение выбранного исследования). 3) основная часть. Объем основной части реферата составляет 10-12 страниц. В основной части дается характеристика основных подходов к решению поставленной проблемы, особенности этих решений. Следует стремиться показать разнообразный спектр научных мнений, позиций и методов решения вопроса. Положения реферируемых источников не следует излагать буквально, дословно тексту. Цитаты допускаются с соблюдением правил научного цитирования. 4) заключение, выводы автора. Объем составляет 1-2 страницы. Заключение должно содержать собственные выводы и отражать мнение автора реферата. 5) библиография. Объем составляет 1-2 страницы; оформление должно соответствовать ГОСТ 7.0.5-2008. «Библиографическая ссылка. 6) приложения - фотографии, схемы, таблицы, графики, диаграммы и др..
--	---

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями теоретического и практического характера для проверки практических умений.</p> <p>Всего 25 экзаменационных билетов, содержащих по три задания. Каждое задание содержит вопрос «на определение» и на проверку практических умений.</p> <p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1.</p> <p>Вопрос 1: Предмет химии. Материя и формы существования материи. Атомы. Молекулы. Ионы. Радикалы. Рассчитайте молярную массу эквивалента марганца в диоксиде марганца.</p> <p>Вопрос 2: Химическая термодинамика. Термодинамические функции. Рассчитать энтальпию, энтропию, энергию Гиббса для системы:</p>



Вопрос 3: Гальванический элемент Даниэля–Якоби. Рассчитать ЭДС медно-цинкового гальванического элемента, если концентрация потенциалопределяющих ионов меди 0,1 моль/л, ионов цинка 0,01 моль/л. Составить схему гальванического элемента.

Билет 2

Вопрос 1: Периодическая система Д.И. Менделеева. Напишите электронные формулы элементов 19 и 29. Являются ли они электронными аналогами, почему?

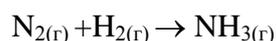
Вопрос 2: Способы выражения концентрации растворов. Какой объем 20% соляной кислоты (плотность 1,134 г/мл) потребуется для приготовления 1 л 3 М раствора?

Вопрос 3. Электролиз. При электролизе водного раствора сульфата хрома(III) током силой 2 А масса катода увеличилась на 4 г. В течение какого времени проводился электролиз? Напишите схему электролиза.

Билет 3.

Вопрос 1: Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное, спиновое). Запишите электронные формулы элементов 16, 28, 58, 98. Укажите валентные электроны и неспаренные.

Вопрос 2: Химическая термодинамика. I, II, III начала термодинамики. Рассчитать энергию Гиббса для системы:

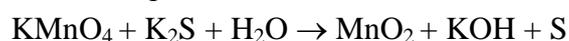


Вопрос 3: Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Рассчитайте электродные потенциалы для железного электрода, медного электрода и серебряного электрода, если концентрации потенциал определяющих ионов 0,1; 0,01; 0,001 моль/л соответственно.

Билет 4

Вопрос 1: Принципы квантовой механики (принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского). Запишите электронные формулы элементов с порядковыми номерами 22, 35, 66, 87. Укажите валентные и неспаренные электроны.

Вопрос 2: Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Ионно-электронным методом расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции:

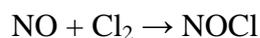


Вопрос 3: Защита металлов от коррозии. Анодные и катодные покрытия. Зарисуйте схему коррозионного процесса при нарушении покрытия из алюминия на железе во влажной атмосфере.

Билет 5.

Вопрос 1: Закон эквивалентов. Определите Мэ кадмия, если известно, что при растворении 10 г кадмия в HCl выделяется 2 л водорода при н.у.

Вопрос 2: Химическая кинетика. Как изменится скорость реакции:



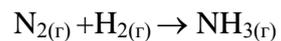
При изменении концентрации а) [NO] в 2 раза; б) [Cl₂] в 3 раза; в) [NO] и [Cl₂] в 2 раза?

Вопрос 3: Гальванический элемент, устройство, принцип работы. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, образованного никелем и цинком, если [Ni²⁺] = 3,8 · 10⁻³ моль/л; [Zn²⁺] = 2,5 · 10⁻² моль/л.

Напишите электродные процессы. Составьте схему работы гальванического элемента.

Билет 6

Вопрос 1: Химическая термодинамика. Первое, второе, третье начала термодинамики. Рассчитать энтропию для системы:



Вопрос 2: Растворы электролитов. Рассчитайте pH 0,01 М раствора угольной кислоты, и 0,1 М раствора гидроксида кальция.

Вопрос 3: Коррозия металлов. Электрохимическая коррозия. Зарисуйте схемы коррозионных процессов во влажной атмосфере для металлов: алюминия, никеля, меди.

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильность выполнения практических заданий. 2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины. 3. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 5. Логичность и последовательность ответа. 6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем заданий. <p>От 16 до 20 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 11 до 15 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 6 до 10 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p>Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20 Максимальное количество баллов за экзамен - 40</p>
--	--

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».
2. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:

2.1. Переименована компетенция и индикаторы к ним: ОПК-2 в ОПК-3 (стр.2-3)

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «_15_» __06__ 2021 г., протокол № 15 Зав. кафедрой ХВ А.А. Чичиров

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22»июня 2021г., протокол № 11

Зам. директора ИЭЭ _____  _____ Ахметова Р.В.