



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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Теплоэнергетики

_____ Чичирова Н.Д.

«21» ___ 06 ___ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.15 Химия

Специальность: 14.05.02 Атомные станции: проектирование,
эксплуатация и инжиниринг

Специализация: 14.05.02 Проектирование и эксплуатация атомных станций

Квалификация

Специалист

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 154)

Программу разработал(и):

доцент, к.х.н. _____ Гибадуллина Х.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химия и водородная энергетика, протокол № 14 от 15.06.2021 г.

Зав. кафедрой ХВ _____ Чичиров А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Тепловые электрические станции, протокол №21-20/21 от 18.06.2021г

Зав. кафедрой _____ Чичирова Н.Д.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/21 от 21.06.2021 г.

Зам. директора института Теплоэнергетики _____ / _____ /

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики, № 05/21 от 21.06.2021 г.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Химия» является: изучение химических систем и фундаментальных законов химии с позиций современной науки, формирование целостного естественнонаучного мировоззрения.

Задачами дисциплины являются: обучение теоретическим основам знаний о составе химических веществ, а также о явлениях, которыми сопровождаются превращения одних веществ в другие при протекании химических

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-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.8 Демонстрирует понимание химических процессов	<i>Знать:</i> - основные законы и концепции химии; - факторы, влияющие на скорость и механизм химических реакций, а также на направление смещения химического равновесия; - основные закономерности протекания химических, а именно критерии, определяющие направление и глубину самопроизвольного протекания химических процессов <i>Уметь:</i> - использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач; - пользоваться критерием самопроизвольности процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса; - проводить химические эксперименты и анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики; <i>Владеть:</i> - навыками проведения химического эксперимента с соблюдением правил техники безопасности и анализа результатов эксперимента с привлечением методов математической статистики; -навыками определения возможности осуществления химических процессов, их глубины и пределов протекания;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Химия относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1.14		Материаловедение
УК-8.1; УК-8.2; ОПК-2.2		Радиационная химия и радиационная безопасность ядерных энергетических установок

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: закон сохранения массы веществ М.В. Ломоносова, Периодический закон и Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, теорию химического строения органических веществ А. М. Бутлерова, классы неорганических и органических соединений и их основные свойства

уметь: описывать химические свойства элементов и их соединений по положению в Периодической системе, записывать уравнения химических реакций, идущих с изменением и без изменения степени окисления элементов.

владеть: основами химического эксперимента и методикой расчетов для химических процессов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 96 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., лабораторные работы 64 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 2,2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)*	
		1	2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	96	48	48
Лекции (Лек)	32	16	16
Лабораторные работы (Лаб)	32	16	16
Практические занятия (Пр)	32	16	16
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	66	42	24
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	54	18	36
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3(О), Эк	3(О)	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					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1. Строение вещества	1	6	8	6		14				34	ОПК-1.8	1о, 2о, 3о, 4о, 1д, 2д 3д	ОЛР		20
2. Общие закономерности химических процессов	1	6	4	6		14				30	ОПК-1.8	1о, 2о, 3о, 4о, 1д, 2д 3д	ОЛР		20
3. Растворы и другие дисперсные системы	1	4	4	4		14				26	ОПК-1.8	1о, 2о, 3о, 4о, 1д, 2д 3д	ОЛР, Тест		20
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой	1								18	18	ОПК-1.8	1о, 2о, 3о, 4о		3(о)	40
Итого (1 семестр)		16	16	16		42			18	108					100
4. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов	2	8	8	8		8				32	ОПК-1.8	1о, 2о, 3о, 4о, 1д, 2д 3д	ОЛР, КонтР		25

5. Свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов	2	6	6	8		8				28	ОПК-1.8	1о, 2о, 3о, 5о, 1д, 2д 3д	ОЛР, Тест		20
6. Ядерная химия и радиохимия	2	2	2			8				12	ОПК-1.8	1о, 2о, 3о, 4о	Тест		15
Экзамен	2								36	36	ОПК-1.8	1о, 2о, 3о, 4о		Эк	40
Итого (2 семестр)		16	16	16		24			36	108					100
ИТОГО		32	32	32		66			54	216				З(о) Эк	

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
	Семестр 1	
1	Лекция 1. Предмет химии. Основные понятия. Стехиометрические расчеты Лекция 2. Основы строения вещества: электронное строение атома и систематика химических элементов. Квантово-механическая модель атома. Лекция 3. Химическая связь	6
2	Лекция 4. Энергетика химических процессов. Термохимические расчеты Лекция 5. Химическая кинетика. Скорость химических процессов. Механизмы химических реакций Лекция 6. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Закон действующих масс.	6
3	Лекция 7. Общие представления о дисперсных системах. Общие свойства растворов неэлектролитов и понятие идеального раствора. Лекция 8. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды.	4
	Семестр 2	
4	Лекция 9. Электрохимические процессы. Электродный потенциал. Гальванический элемент. Лекция 10. Первичные и топливные элементы. Аккумуляторы Лекция 11. Электролиз расплавов и растворов. Законы Фарадея. Лекция 12. Классификация коррозионных процессов. Методы защиты металлов от коррозии	8
5	Лекция 13. Химия металлов Лекция 14. Химия неметаллов Лекция 15. Комплексные соединения.	6
6	Лекция 16. Радиоактивность. Ядерные реакции. Химические свойства радиоактивных элементов	2
	Всего	32

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
Семестр 1		
1	Занятие № 1. Закон эквивалентов и расчеты на его основе Занятие № 2. Строение атома Занятие № 3. Химическая связь Занятия № 4. Способы выражения состава растворов	8
2	Занятие № 5. Законы термодинамики и термохимические расчеты Занятие № 6. Химическая кинетика и химическое равновесие	4
3	Занятие № 7. Растворы. Растворимость. Ионное произведение воды. Водородный показатель Занятие № 8. Общие свойства растворов неэлектролитов	4
Семестр 2		
4	Занятие № 9. Окислительно-восстановительные реакции, окислительно-восстановительные потенциалы Занятие № 10. Электродные потенциалы. Гальванические элементы Занятие № 11. Электрохимические процессы. Законы Фарадея. Электролиз Занятие № 12. Коррозия и защита металлов	8
5	Занятие № 13. Химия неметаллов. Вода и ее свойства Занятие № 14. Химия металлов Занятие № 15. Комплексные соединения	6
6	Занятие № 16. Ядерные реакции. Химические свойства радиоактивных элементов	2
Всего		32

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
Семестр 1		
1	1. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Лабораторное оборудование и химическая посуда 2. Основные понятия и законы стехиометрии. Определение молярной массы эквивалента металла 3. Способы выражения состава растворов. Приготовление растворов заданной концентрации из более концентрированного раствора.	6
2	4. Определение тепловых эффектов химических реакций 5. Химическая кинетика. Зависимость скорости реакции от концентрации веществ 6. Химическое равновесие. Зависимость химического равновесия от концентрации веществ	6
3	7. Определение водородного показателя среды электрохимическим методом	4

	8. Производство растворимости. Получение осадков мало-растворимых электролитов и количественное определение ПР	
Семестр 2		
4	9. Окислительно-восстановительные реакции. 10. Измерение напряжения и расчет ЭДС гальванического элемента 11. Электролиз растворов 12. Коррозия металлов	8
5	13. Элементы – металлы I и II групп главных подгрупп 14. Элементы III и VII групп главных подгрупп 15. Комплексные соединения. Константа нестойкости комплексов 16. Металлы побочных подгрупп	8
Всего		32

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Объем, час.
Семестр 1			
1	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	Изучение основных законов химии: постоянства состава, эквивалентов, сохранение массы и энергии; теории строения вещества, квантово-механической модели атома; теории химической связи. Решение расчетных задач и написание электронных формул элементов по индивидуальному варианту	14
2	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к контрольной работе	Изучение законов термодинамики, закона действующих масс, принципа Ле Шателье, проведение термодинамических расчетов и решение задач по индивидуальному варианту, подготовка к контрольной работе	14
3	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	Изучение основных положений теории растворов, подготовка к лабораторным работам, решение расчетных задач и подготовка к тестированию	14
Семестр 2			
4	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к контрольной работе	Изучение основных понятий электрохимии, законов электролиза, классификации коррозионных процессов и способов защиты металлов от коррозии. Подготовка к лабораторным работам, решение задач по индивидуальному варианту, подготовка к контрольной работе	8
5	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	Изучение свойств основных классов неорганических соединений и поведения комплексных соединений в растворах. Подготовка к лабораторным работам, решение задач по индивидуальному варианту, подготовка к тестированию	8
6	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Изучение явления радиоактивности и химических свойств радиоактивных элементов. Подготовка к тестированию	8
Всего			66

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Химия» по образовательной программе подготовки специалистов 14.05.02 «Проектирование и эксплуатация атомных станций» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

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

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: проблемное обучение, работа в команде.

5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает контроль самостоятельной работы обучающихся в письменной и устной форме, контрольные работы, защиты лабораторных работ.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно по билетам. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 3 задания из разных разделов дисциплины. Задания состоят из теоретической и практической части.

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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с

	основные умения, имеют место грубые ошибки	с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом недостаточно 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-1	ОПК- 1.8	знать:				
		Знает основные законы и концепции химии (З ₁)	Знает основные законы и концепции химии, не допускает ошибок	Знает основные законы и концепции химии, при ответе может допустить не-	Знает основные законы и концепции химии, допускает множество мелких	Знает основные законы и концепции химии, допускает грубые

			сколько не грубых ошибок	ошибок	ошибки
		Знает факторы, влияющие на скорость и механизм химических реакций, а также на направление смещения химического равновесия (З ₂)	Знает факторы, влияющие на скорость и механизм химических реакций, а также на направление смещения химического равновесия, но допускает ряд не грубых ошибок	Знает факторы, влияющие на скорость и механизм химических реакций, а также на направление смещения химического равновесия, допускает много ошибок	Знает факторы, влияющие на скорость и механизм химических реакций, а также на направление смещения химического равновесия, допускает много грубых ошибок
		Знает основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов, а именно критерии, определяющие направление и глубину самопроизвольного протекания химических процессов (З ₃)	Знает основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов, а именно критерии, определяющие направление и глубину самопроизвольного протекания химических процессов, не допускает ошибок	Знает основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов, а именно критерии, определяющие направление и глубину самопроизвольного протекания химических процессов, допускает мелкие ошибки	Знает основные закономерности протекания химических и физико-химических процессов, а именно критерии, определяющие направление и глубину самопроизвольного протекания химических процессов, допускает грубые ошибки
		уметь:			
		Умеет использовать основные химические законы, термодинамические справочные дан-	Демонстрирует умение использовать основные химические	Демонстрирует умение использовать основные	В целом демонстрирует умение использовать основные
					При решении типовых задач демонстрирует уме-

		ные и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач ($У_1$)	законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач, не допускает ошибок	химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач, допускает при этом ряд небольших ошибок	химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач, допускает ошибки. Задание выполнено не в полном объеме	ние использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей химии, допускает грубые ошибки
		Умеет пользоваться критерием самопроизвольности процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса ($У_2$)	Демонстрирует умение пользоваться критерием самопроизвольности процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса, не допускает ошибок	Демонстрирует умение пользоваться критерием самопроизвольности процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса, решает основные задачи с минимальным и ошибками	Частично демонстрирует умение пользоваться критерием самопроизвольности процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса, допускает много мелких ошибок	Не сформировано умение пользоваться критерием самопроизвольности процессов, оценивать влияние различных факторов на направление и глубину протекания химического процесса, допускает грубые ошибки
		Умеет проводить химические эксперименты и анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики ($У_3$)	Демонстрирует умение проводить химические эксперименты и анализировать результаты эксперимента с привлечением ме-	Демонстрирует умение проводить химические эксперименты и анализировать результаты экспери-	Демонстрирует умение проводить химический эксперимент по известной методике, допускает много мелких ошибок	Не сформировано умение работать в химической лаборатории, допускает грубые ошибки

			тодов математической статистики, не допускает ошибок	мента с привлечением методов математической статистики, допускает незначительные ошибки		
		владеть:				
		Владеет навыками проведения химического эксперимента с соблюдением правил техники безопасности и анализа результатов эксперимента с привлечением методов математической статистики (В ₁)	Продемонстрированы навыки проведения химического эксперимента с соблюдением правил техники безопасности и анализа результатов эксперимента с привлечением методов математической статистики, без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки проведения химического эксперимента с соблюдением правил техники безопасности и анализа результатов эксперимента с привлечением методов математической статистики, допущены мелкие ошибки	Имеет минимальный набор навыков для проведения химического эксперимента с соблюдением правил техники безопасности и анализа результатов эксперимента с привлечением методов математической статистики, допускает много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки работы в химической лаборатории, допущены грубые ошибки
		Владеет навыками определения возможности осуществления химических процессов, их глубины и пределов протекания (В ₂)	Продемонстрированы навыки определения параметров и условий осуществления химических процессов, их глубины и пределов протекания, ошибки не допущены	Продемонстрированы навыки определения параметров и условий осуществления химических процессов, их глубины и пределов протекания, имеются недочеты	Имеет минимальный набор навыков определения параметров и условий осуществления химических процессов, допускает много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки определения параметров и условий осуществления химических процессов, допущены грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей про-

грамме 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 в библиотеке КГЭУ
1	Коровин Н.В.	Общая химия	учебник для вузов	Москва: Высшая школа	2005		338
2	Коровин Н.В.	Теория и задачи	учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань	2020	https://e.lanbook.com/book/145839 Режим доступа: по подписке	
3	Павлов Н. Н.	Общая и неорганическая химия	учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань	2021	Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/177840 Режим доступа: по подписке	
4	Глинка Н.Л.	Общая химия	учебное пособие	М.: Кнорус	2023	https://www.book.ru/book/947684/ Режим доступа: по подписке	
5	Сироткин О.С., Сироткин Р.О.	Химия	учебник	М.: Кнорус	2023	https://www.book.ru/book/949868 Режим доступа: по подписке	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Гибадуллина Х. В., Гайнутдинова Д.Ф.	Химия	практикум	Казань: КГЭУ	2021	URL: https://lib.kgeu.ru/	
2	Коровин Н.В.	Лабораторные работы по химии	учебное пособие	М.: Высш. шк.	2001		155
3	Глинка Н.Л.	Задачи и упражнения по общей химии	учебное пособие	М.: Кнорус	2016	https://www.book.ru/book/919181/ Режим доступа: по подписке	

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	ЭОР «Химия» на площадке LMS Moodle	http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=31
2	Тренажеры i-exam	www.i-exam.ru
3	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
4	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
3	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	http://www.rsl.ru
3	Образовательный портал	http://www.uceba.com	http://www.uceba.com

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

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 для проведения занятий лекционного типа, В-503	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
2	Лабораторные работы	Учебная аудитория, В-510	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"
		Учебная аудитория, В-519	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"
		Учебная аудитория В-525	рефрактометр ИРФ -45462М, фотокolorиметр КФК-3-01, колбо-нагреватель 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"
3	Самостоятельная работа	Кабинет СРС, В-600а,б	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

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. 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 крупношрифтовой 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 психо-

- 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.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2024/2025 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. В пункте 6.1. Учебно-методическое обеспечение:
обновлен список основной и дополнительной литературы (стр.14-15)

Программа одобрена на заседании кафедры Химия и водородная энергетика
« 19 » марта 2024 г., протокол № 12

Зав. кафедрой _____ / _____ /
Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики
протокол № 7 от « 16 » 04 2024 г.

Зам. директора по УМР _____ / _____ /
Подпись, дата

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

Б1.О.15 Химия

Специальность	14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
Специализация	Проектирование и эксплуатация атомных станций
Квалификация	специалист

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

ОПК-1.8 Демонстрирует понимание химических процессов

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, проводится в виде защиты лабораторных и контрольных работ; защиты рефератов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; тестирования с использованием компьютера; контроля выполнения самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 и 2 семестры. Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой – 1 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен – 2 семестр.

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

1. Технологическая карта

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 семестр							
1	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию	ОЛР	ОПК-1.8	менее 12	12-15	15-18	18-20
2	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к контрольной работе	КнТР, ОЛР	ОПК-1.8	менее 12	12-14	14-18	18-20
3	Изучение теоретического мате-	Тест, ОЛР	ОПК-1.8	менее 11	11-14	14-18	18-20

	риала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию						
Всего баллов				менее 34	35-43	43-54	54-60
Промежуточная аттестация							
	Подготовка к зачету с оценкой	Билеты к зачету	ОПК-1,8	менее 20	20 - 26	27 - 30	31 - 40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100
Семестр 2							
4	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к контрольной работе	КнТР, ОЛР	ОПК-1.8	менее 15	16-19	19-23	23-25
5	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторному занятию, подготовка к тестированию	Тест, ОЛР	ОПК-1.8	менее 11	11-14	14-18	18-20
6	Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию	Тест	ОПК-1.8	менее 8	8-10	10-13	13-15
Всего баллов				менее 34	35-43	43-54	54-60
Промежуточная аттестация							
	<i>Подготовка к экзамену</i>	эк-замена-ционные билеты	ОПК-1,8	менее 20	20 - 26	27 - 30	31 - 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
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Зачет с оценкой З(о)	Зачет с оценкой является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретенных в течение семестра обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов, комплект практических заданий
Экзамен (Экз)	Экзамен является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретенных в течение семестра обучения по дисциплине	Перечень теоретических вопросов, комплект практических заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	1.1 Отчет по лабораторной работе к разделу 1 «Строение вещества»
Представление и содержание оценочных материалов	Лабораторная работа. Основные понятия и законы стехиометрии. Определение молярной массы эквивалента металла. Отчет о работе должен включать: а) название выполняемой работы, цель; б) перечисление оборудования и реактивов; в) краткие теоретические положения; г) ход работы: краткое описание методики определения эквивалента металла;
	д) рисунок прибора, используемого для определения эквивалента металла; е) данные опыта; ж) расчет опытной молярной массы эквивалента металла на основе закона эквивалентов, ошибки опыта абсолютной и относительной;

	<p>е) выводы.</p>
	<p>1.2 Отчет по лабораторной работе к разделу 2 «Общие закономерности химических процессов»</p> <p>Лабораторная работа. Определение тепловых эффектов химических реакций.</p> <p>Отчет о работе должен включать:</p> <p>а) название выполняемой работы, цель;</p> <p>б) перечисление оборудования и реактивов;</p> <p>в) краткое теоретическое введение по теме;</p> <p>г) рисунок упрощенного калориметра</p> <p>в) порядок выполнения работы;</p> <p>г) данные опыта и на их основе расчет теплового эффекта реакции нейтрализации;</p> <p>д) выводы.</p>
	<p>1.3 Отчет по лабораторной работе к разделу 3 «Растворы и другие дисперсные системы»</p> <p>Лабораторная работа «Способы выражения состава растворов. Приготовление растворов заданной концентрации из более концентрированного раствора»</p> <p>Отчет о работе должен включать:</p> <p>а) название выполняемой работы, цель;</p> <p>б) перечисление оборудования и реактивов;</p> <p>в) краткую методику выполнения опыта;</p> <p>г) расчеты объема концентрированного раствора соли (V), необходимого для приготовления раствора заданной концентрации; пересчета массовой доли приготовленного раствора в молярную концентрацию, нормальность, молярность и титр;</p> <p>д) выводы.</p>
	<p>1.4 Отчет по лабораторной работе к разделу 4 «Окислительно - восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов»</p> <p>Лабораторная работа. «Измерение напряжения и расчет ЭДС гальванического элемента»</p> <p>Отчет о работе должен включать:</p> <p>а) название выполняемой работы, цель;</p> <p>б) перечисление оборудования и реактивов;</p> <p>в) краткие теоретические положения, а именно следующие определения: гальванический элемент, запись уравнения Нернста с пояснениями его составляющих, электроды в гальваническом элементе (катод, анод), электродвижущая сила;</p> <p>г) порядок и методику выполнения опыта;</p> <p>д) уравнения электродных и токообразующей реакций, расчет ЭДС гальванического элемента, определение ΔG в окислительно-восстановительной реакции;</p> <p>е) схему работы изученного гальванического элемента;</p> <p>ж) выводы.</p>
	<p>1.5 Отчет по лабораторной работе к разделу 5 «Свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов»</p> <p>Лабораторная работа «Реакции обнаружения некоторых неорганических ионов»</p> <p>Отчет о работе должен включать:</p> <p>а) название выполняемой работы, цель;</p>

- 2) плотностью; 4) размерами частиц растворенного вещества.
4. Произведение растворимости для труднорастворимого соединения $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ записывается как:
- 1) $\text{PP} = [\text{Ca}] + [\text{PO}_4]$; 3) $\text{PP} = [\text{Ca}^{2+}]^3 \cdot [\text{PO}_4^{3-}]$;
 2) $\text{PP} = 3[\text{Ca}] \cdot 2[\text{PO}_4]$; 4) $\text{PP} = [\text{Ca}^{2+}]^3 + [\text{PO}_4^{3-}]$.
5. По константам диссоциации установите последовательность увеличения силы кислот
- 1) $K_{\text{д}}(\text{HIO}_3) = 1,7 \cdot 10^{-1}$; 2) $K_{\text{д}}(\text{HIO}) = 2,3 \cdot 10^{-11}$;
 3) $K_{\text{д}}(\text{HF}) = 7,0 \cdot 10^{-4}$; 4) $K_{\text{д}}(\text{HClO}) = 3,0 \cdot 10^{-8}$.
6. Наибольшее число ионов образуется при диссоциации
- 1) хлорида кальция; 3) сульфата бария;
 2) сульфата алюминия; 4) нитрата хрома (II).
7. Масса гидроксида натрия для приготовления 1 л 1 М раствора составляет ____ г
8. Установите соответствие между типом соли и возможным вариантом гидролиза

1) NaNO_3	А) гидролиз по катиону
2) CuCl_2	Б) гидролиз по аниону
3) K_2S	В) гидролиз по катиону и по аниону
4) Cr_2S_3	Г) полный (необратимый) гидролиз
5) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$	

9. Для подавления гидролиза к раствору $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ следует добавить:
- 1) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$; 3) HNO_3 ;
 2) KOH ; 4) H_2O .
10. Из раствора сульфата меди (II) выпадает голубой студенистый осадок при добавлении ____ .
11. Электронная емкость энергетического подуровня с орбитальным (побочным) квантовым числом (ℓ):
- 1) 1; 2) 6; 3) 2; 4) 10; 5) 3.
12. Магнитное квантовое число для $n = 2$ принимает ____ значений.
13. Установите в правильной последовательности возрастание энтропии для простых веществ:
- а) $\text{H}_2\text{O}_{(\text{ж})}$; б) графит; в) $\text{Br}_{2(\text{г})}$.
14. Термодинамическим условием химического равновесия является:
- 1) $\Delta H = T \cdot \Delta S$; 3) $\Delta H = \Delta S$;
 2) $\Delta H > \Delta S$; 4) $\Delta H < \Delta S$.
15. Теплота образования 1 моля воды из простых веществ равна 242 кДж. Тепловой эффект реакции образования 9 г воды ____ кДж.

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 балла.
Максимальное количество баллов за тест – 5
 Тестирование проводится с использованием компьютерной техники в ЭОР «Химия», размещенным на площадке LMS Moodle

Наименование оценочного средства	3.1 Контрольная работа по разделу 2 «Общие закономерности химических процессов»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В каждом варианте контрольной работы по 3 типовых задания, из которых 1 задание на расчет термодинамических параметров системы (энтальпия, энтропия) и установления вероятности самопроизвольного протекания процесса (энергии Гиббса), 1 – на вычисление кинетических характеристик реакций (константы и скорости реакции), 1 – на расчеты по закону действующих масс. Всего 25 вариантов заданий.</p> <p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По справочным данным вычислите изменение изобарно-изотермического потенциала в стандартных условиях для реакций: $2\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(\text{т})} = 2\text{PbO}_{(\text{т})} + 4\text{NO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$. Сделайте вывод о направлении самопроизвольно протекающей химической реакции. 2. Во сколько раз возрастет скорость химической реакции, протекающей в газовой фазе, при повышении температуры от 25 до 55 °С, если температурный коэффициент реакции равен 3. 3. При некоторой температуре равновесные концентрации реагентов обратимой химической реакции $2\text{A}_{(\text{г})} + \text{B}_{(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{C}_{(\text{г})}$ составляли $[\text{A}] = 0,04$ моль/л, $[\text{B}] = 0,06$ моль/л, $[\text{C}] = 0,02$ моль/л. Вычислить константу равновесия и исходные концентрации веществ А и В.
	<p>3.2 Контрольная работа по разделу 4 «Окислительно –восстановительные реакции и электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов»</p> <p>В каждом варианте контрольной работы по 3 типовых задания, из которых 1 задание на подбор коэффициентов в ОВР методом ионно-электронного баланса, 1 – на вычисление ЭДС гальванического элемента и электродных потенциалов по уравнению Нернста, 1 – на составление уравнений, протекающих при электролизе в растворах и расплавах; расчеты по законам Фарадея. Всего 25 вариантов заданий.</p> <p><i>Перечень примерных заданий контрольной работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подберите коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции методом ионно-электронного баланса: $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$; 2. Вычислите ЭДС элемента $(-)\text{Mg} \text{Mg}^{2+} \text{Zn}^{2+} \text{Zn}(+)$ при следующих концентрациях солей: $c(\text{Mg}^{2+}) = 0,1$ моль/л, $c(\text{Zn}^{2+}) = 1$ моль/л; 3. Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах при электролизе водного раствора NiCl_2 с инертными электродами. Вычислите массу выделившегося металла, если через раствор пропустили ток силой 20 А в течение 30 минут.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Знание материала</i> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; <input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Последовательность изложения</i>

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 1,5 балла; <input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; <input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов; <p>3. Уровень теоретического анализа</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1,5 балла; <input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 1 балл; <input type="checkbox"/> полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения – 0 баллов <p>Максимальное количество баллов - 5</p>
--	---

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет с оценкой
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Оценочные материалы, вынесенные на зачет с оценкой, состоят из билетов с заданиями теоретического и практического характера для проверки знаний и практических умений. Всего 25 билетов, содержащих по три задания из разных разделов дисциплины. Задание состоит из теоретической части и расчетной задачи, либо необходимо составить уравнение химической реакции.</p> <p style="text-align: center;">Теоретические вопросы к зачету с оценкой</p> <p><u>Базовые вопросы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия и законы химии. 2. Эквивалент. Закон эквивалентов. 3. Строение многоэлектронных атомов элементов, правила и принципы распределения электронов. 4. Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система элементов и электронная структура атомов. 5. Химическая связь. Виды и количественные характеристики химической связи. 6. Химическая термодинамика: основные понятия, законы и определения. 7. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных реакциях. Условия термодинамического равновесия реакций. 8. Принцип Ле Шателье-Брауна. 9. Химическая кинетика. Скорость химических процессов и методы регулирования. 10. Растворы, способы выражения концентраций растворов. 11. Сильные и слабые электролиты. <p><u>Вопросы повышенной сложности</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Строение вещества: электронное строение атома и систематика химических элементов. Периодический закон и его связь со строением атома. 2. Химическая связь: виды и характеристики. Ковалентная связь и ее природа. Метод валентных связей и метод молекулярных орбиталей. Межмолекулярная связь. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. 3. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера.

4. Металлическая связь. Металлы, полупроводники и диэлектрики.
5. Химические связи в твердых телах: ковалентные, ионные и металлические. Понятия о зонной теории кристаллов. Реальные кристаллы. Соединения переменного состава.
6. Общие закономерности химических процессов. Элементы химической термодинамики. Термодинамические функции. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Второй закон термодинамики. Условие самопроизвольного протекания химических реакций.
7. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье. Фазовое равновесие. Фазовые диаграммы. Поверхностные эффекты на границе раздела фаз. Адсорбционное равновесие.
8. Химическая кинетика. Скорость химических процессов. Кинетическое уравнение. Порядок реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Механизм и молекулярность химических реакций. Катализаторы и каталитические системы. Фотохимические процессы. Механизмы гомогенного и гетерогенного катализа.
9. Общие представления о дисперсных системах. Растворы. Общие свойства растворов и понятие идеального раствора. Основы термодинамики растворения. Растворимость. Сильные и слабые электролиты. Степени и константы диссоциации слабых электролитов. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды. Теории кислот и оснований Аррениуса, Бренстеда. Коллоидные растворы, частицы и мицеллы. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.

Примеры билетов

Билет 1

- 1: Ионная связь, механизм образования, свойства. Определите тип химической связи в молекулах KBr , F_2 , N_2O , NH_3 , $CaSO_4$, MgO , O_2 .
2. Водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели. Гидролиз солей. Рассчитайте рН 0,01 моль/л раствора гидроксида натрия.
3. Химическая кинетика. Скорость химической реакции, факторы, влияющие на скорость реакции. Катализ. Во сколько раз увеличится скорость реакции при увеличении температуры с $550\text{ }^{\circ}C$ до $590\text{ }^{\circ}C$, если температурный коэффициент (γ) равен 3.

Билет 2.

1. Строение многоэлектронных атомов элементов, правила и принципы распределения электронов (принцип минимальной энергии, принцип Паули, правила Клечковского). Напишите электронную формулу атома хлора. Укажите число протонов и нейтронов в ядре атома хлора. Назовите его электронные аналоги
2. Растворы, способы выражения концентраций растворов (молярность, мольная доля). Вычислите молярную концентрацию 20 % раствора хлорида кальция, плотность которого 1,178 г/мл.
3. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Чему равно осмотическое при 20

	$^{\circ}\text{C}$ давление раствора глюкозы, в котором её массовая доля составляет 17 % (плотность раствора 1,067 г/мл)?
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильность выполнения практического(их) задания(ий) 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 <p><i>Высокий уровень:</i> от 36 до 40 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><i>Средний уровень:</i> от 25 до 35 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><i>Ниже среднего:</i> от 20 до 24 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; недостаточной логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p><i>Низкий уровень:</i> до 19 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, о незнании процессов изучаемой предметной области, незнанием основных вопросов теории; несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы.</p> <p>Минимальное количество баллов за зачет с оценкой – 20 Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40</p>
Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных	Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из экзаменационных билетов с заданиями теоретического и практиче-

<p>материалов</p>	<p>ского характера для проверки знаний и практических умений. Всего 25 экзаменационных билетов, содержащих по три задания из разных разделов дисциплины. Задание состоит из теоретической части и расчетной задачи, либо необходимо составить уравнение химической реакции (электродного процесса).</p> <p>Теоретические вопросы к экзамену</p> <p><u>Базовые вопросы</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Окислительно-восстановительные реакции. 2. Электродные потенциалы и электродвижущие силы. 3. Гальванические элементы. 4. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Законы Фарадея. 5. Коррозия металлов и сплавов: основные виды, методы защиты от коррозии. 6. Комплексные соединения. Константа нестойкости комплексов 7. Химия металлов. Физические и химические свойства металлов. Получение металлов 8. Основные закономерности химии <i>d</i>-элементов 8. Химия неметаллов. Свойства и распространенность неметаллов 9. Вода. Химические и физические свойства воды 10. Атомное ядро. Радиоактивность. Изотопы <p><u>Вопросы повышенной сложности</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Окислительно-восстановительные реакции: типы ОВР, методы составления ОВР, электрохимический эквивалент, направление и факторы, влияющие на окислительно-восстановительные свойства соединений. 2. Электрохимические процессы. Стандартный водородный электрод. Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Концентрационная и электрохимическая поляризация. 3. Гальванические элементы. Анодная обработка металлов. Первичные и топливные элементы. Аккумуляторы. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Законы Фарадея. Выход по току. 4. Основные виды коррозии. Классификация коррозионных процессов по механизму процесса, по условиям протекания, по характеру коррозионных поражений. Коррозия с выделением водорода. Коррозия с поглощением кислорода. 5. Химические и электрохимические методы защиты металлов от коррозии. Защитные покрытия. Протекторы, ингибиторы коррозии (пассивационные, адсорбционные). 6. Металлы, неметаллы и элементы с промежуточными свойствами, классификация по химической природе. 7. Химия <i>s</i>-металлов 8. Химия <i>p</i>-металлов 9. Химия <i>d</i>-металлов 10. Химия <i>f</i>-элементов 11. Обзор неметаллов. Распространённость анионов и газообразных веществ 12. Химия воды 13. Естественная радиоактивность. Спонтанное деление ядер.
-------------------	--

	<p>Радиоактивные ряды. 14. Получение новых ядер. Искусственная радиоактивность 15. Использование радиоактивных изотопов</p> <p style="text-align: center;"><i>Примеры экзаменационных билетов:</i></p> <p><i>Билет 1</i></p> <p>1. Подберите коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции методом ионно-электронного баланса: $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{KNO}_3 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2. Составить схему работы гальванического элемента, составленного из пластин железа и свинца. Рассчитайте стандартную ЭДС гальванического элемента по известным значениям стандартных потенциалов электродов.</p> <p>3. Электролиз. Законы электролиза. Составьте уравнения реакций, протекающих на электродах при электролизе расплава BaCl_2 с инертными электродами. Вычислите массу выделившегося металла, если через раствор пропускали ток силой 15 А в течение 15 минут.</p> <p><i>Билет 2</i></p> <p>1. Радиоактивные элементы. Химические свойства. Напишите уравнение реакции восстановления PuCl_4 кальцием.</p> <p>2. Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Уравнение Нернста. Составить схему работы гальванического элемента, составленного из пластин железа и серебра. Рассчитайте стандартную ЭДС гальванического элемента по известным значениям стандартных потенциалов электродов.</p> <p>3. Что называют коррозией металлов? В чём сущность химической коррозии металлов? Методы защиты от коррозии. Назовите два металла, которые могут служить катодным и анодным покрытием для железа. Выбор подтвердите значениями стандартных электродных потенциалов.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Правильность выполнения практического(их) задания(ий)</p> <p>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</p> <p>3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</p> <p>4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</p> <p>5. Логичность и последовательность ответа</p> <p>6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</p> <p><i>Высокий уровень:</i> от 36 до 40 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</p>

ответа.

Средний уровень:

от 25 до 35 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.

Ниже среднего:

от 20 до 24 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; недостаточной логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

Низкий уровень:

до 19 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, о незнании процессов изучаемой предметной области, незнанием основных вопросов теории; несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы.

Минимальное количество баллов за экзамен – 20

Максимальное количество баллов за экзамен – 40