

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«Химия воды и топлива»

для направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
профиль подготовки: Тепловые электрические станции

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Семестр		1	2	3	4	5	6	7	8
Наименование дисциплины									
ОПК 2 Владеть способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования									
Б 1.Б8	Математика (общий курс)	+	+	+					
Б 1.Б10	Физика (общая)	+	+						
Б 1.Б11	Химия (общая)		+						
Б1.В.ОД.1	Введение в профессиональную деятельность		+						
Б1.В.ОД.3	Специальные главы математики				+				
Б1.В.ОД.4	Специальные главы физики				+				
Б1.В.ОД.5	Теоретическая механика			+	+				
Б1.В.ДВ.3.1	Химия воды и топлива						+		
Б1.В.ДВ.3.2	Химический контроль теплоносителей						+		
Б1.В.ДВ.4.1	Численные методы решения задач теплофизики				+				
Б1.В.ДВ.4.2	Алгоритмизация задач теплопроводности				+				
Б3.ГЭ, ВКР	Государственная итоговая аттестация								+
Этапы формирования компетенций		1	2	3	4		5		6
Семестр		1	2	3	4	5	6	7	8
Наименование дисциплины									
ПК 4 Владеть способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата									
Б 1.Б10	Физика (общая)	+	+						
Б 1.Б11	Химия (общая)		+						
Б 1.Б14	Материаловедение и технология конструкционных материалов	+							
Б 1.Б16	Техническая термодинамика		+	+					
Б 1.Б18	Тепломассообмен			+	+				
Б 1.Б21	Электротехника и электроника					+			
Б 1.Б22	Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов						+		
Б 1.Б23	Гидрогазодинамика			+					
Б1.В.ОД.3	Специальные главы математики				+				
Б1.В.ОД.4	Специальные главы физики				+				
Б1.В.ОД.10	Водоподготовка						+		
Б1.В.ОД.11	Электрооборудование электростанций								+
Б1.В.ДВ.3.1	Химия воды и топлива						+		
Б1.В.ДВ.3.2	Химический контроль теплоносителей						+		
Б1.В.ДВ.8.2	Учебно-исследовательская работа студента							+	
Б2.ПЗ	Научно-исследовательская работа								+
Б3.ГЭ, ВКР	Государственная итоговая аттестация								+
Этапы формирования компетенций		1	2	3	4	5	6	7	8

* В качестве этапов формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определены семестры.

Заочная форма обучения

Семестр		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование дисциплины											
ОПК 2 Владеть способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования											
Б 1.Б8	Математика (общий курс)	+	+	+							
Б 1.Б10	Физика (общая)	+	+								
Б 1.Б11	Химия (общая)			+							
Б1.В.ОД.1	Введение в профессиональную деятельность		+								
Б1.В.ОД.3	Специальные главы математики				+						
Б1.В.ОД.4	Специальные главы физики				+						
Б1.В.ОД.5	Теоретическая механика			+	+						
Б1.В.ДВ.3.1	Химия воды и топлива							+			
Б1.В.ДВ.3.2	Химический контроль теплоносителей							+			
Б1.В.ДВ.4.1	Численные методы решения задач теплофизики				+						
Б1.В.ДВ.4.2	Алгоритмизация задач теплопроводности				+						
Б3.ГЭ, ВКР	Государственная итоговая аттестация										+
Этапы формирования компетенций		1	2	3	4			5			6
Семестр		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование дисциплины											
ПК 4 Владеть способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата											
Б 1.Б10	Физика (общая)	+	+								
Б 1.Б11	Химия (общая)			+							
Б 1.Б14	Материаловедение и технология конструкционных материалов		+								
Б 1.Б16	Техническая термодинамика			+	+						
Б 1.Б18	Тепломассообмен				+	+					
Б 1.Б21	Электротехника и электроника						+				
Б 1.Б22	Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов							+	+		
Б 1.Б23	Гидрогазодинамика			+	+						
Б1.В.ОД.3	Специальные главы математики				+						
Б1.В.ОД.4	Специальные главы физики				+						
Б1.В.ОД.10	Водоподготовка							+			
Б1.В.ОД.11	Электрооборудование электростанций										+
Б1.В.ДВ.3.1	Химия воды и топлива							+			
Б1.В.ДВ.3.2	Химический контроль теплоносителей							+			
Б1.В.ДВ.8.2	Учебно-исследовательская работа студента							+			
Б2.ПЗ	Научно-исследовательская работа										+
Б3.ГЭ, ВКР	Государственная итоговая аттестация										+
Этапы формирования компетенций		1	2	3	4	5	6	7	8		9

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

<i>Индекс</i>	<i>Компетенция</i>	<i>Компоненты</i>
ОПК 2	Владеть способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Использует основные химические законы и понятия в области энергетики. Обладает навыками описания основных химических явлений, закономерностей протекания химических процессов, характерных для объектов изучения - воды и топлива. Может проводить обработку и анализ результатов экспериментальных исследований. Умеет применять теоретические знания для решения конкретных практических и расчетных задач. Использует знания о современной естественнонаучной картине мира, умеет работать с литературой, в т.ч. справочной. Может грамотно определить область поиска информации, использовать необходимые ресурсы для поиска, опираясь на основные закономерности поведения химических систем. Понимает химическую составляющую сущности проблемы качества воды и топлива и ее оценки. Готов решать на этой основе конкретные инженерные задачи в области водоподготовки.
ПК 4	Владеть способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	Использует основные законы и понятия химии воды и топлива, обладает навыками описания основных химических явлений, закономерностей протекания химических процессов. Может проводить обработку и анализ результатов экспериментальных исследований. Умеет применять теоретические знания для решения конкретных практических и расчетных задач.

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОПК 2	Знать	Базовые термины, формулы и основные законы химии	Терминологическую систему и закономерности химических процессов, актуальные химические проблемы в области воды и топлива	Взаимосвязь химии с другими науками; актуальные теории и проблемы в области строения, свойств, оценки качества воды и топлива.	Теоретические вопросы
	Уметь	Репродуцировать имеющуюся химическую информацию; излагать основные концепции современной химии; работать в локальной и глобальной сети интернет, находить необходимую химическую информацию. Выполнять стандартные аналитические действия (классификация веществ, составление схем эксперимента, систематизация данных и т.п.)	Самостоятельно получать и расширять химические знания в области воды и топлива, пользоваться различными источниками информации анализировать и оценивать достоверность химической информации, полученных экспериментальных данных, делать выводы и прогнозировать на их основе	Критически оценивать и интерпретировать химическую информацию с различных точек зрения, выделять в ней главное, структурировать, представлять в доступном для других виде; анализировать связи между фундаментальными знаниями и практическим опытом; оценивать значимость открытий химических наук с точки зрения их практического применения; экстраполировать химические законы на область профессиональной деятельности; использовать базовые положения химических наук при решении профессиональных задач; выполнять проекты и презентовать результаты проектной деятельности	Теоретические вопросы

ПК 4	Владеть	<p>Навыками работы с учебной литературой по дисциплине, составления уравнений химических реакций, работы в химической лаборатории, обработки результатов эксперимента</p>	<p>Использовать возможности информационных технологий для решения исследовательских химических задач, самообразования; к проведению научного исследования, проектной работе демонстрировать понимание необходимости целостного взгляда на мир на основе единства естественнонаучного и гуманитарного компонентов культуры; последствия использования химических реактивов, технических устройств их влияние на условия среды обитания человека</p>	<p>Теоретическими представлениями химии воды и топлива, основами химических методов качественного и количественного анализа неорганических и органических соединений, методологией выбора методов анализа, навыками их применения и обоснования.</p> <p>Руководить проектной и исследовательской деятельностью, принимать нестандартные решения профессиональных задач.</p> <p>Критически осмысливать химические теории, подходы; использовать эмпирические и теоретические методы исследований, методы обработки экспериментальных данных; демонстрировать возможность различных интерпретаций полученных результатов; нести ответственность за результаты своих действий и качество выполненных заданий</p>	Решение задач
	Знать	<p>Теоретические основы химии; новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических задач</p>	<p>Использует основные законы и понятия химии воды и топлива, обладает навыками описания основных химических явлений, закономерностей протекания химических процессов.</p>	<p>Использует основные законы и понятия химии воды и топлива, обладает навыками описания основных химических явлений, закономерностей протекания химических процессов.</p>	Теоретические вопросы
	Уметь	<p>Решать типовые учебные задачи по химии.</p> <p>Выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем эксперимента, систематизация данных и т.п.)</p>	<p>Умеет применять теоретические знания для решения конкретных практических и расчетных задач.</p>	<p>Выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем анализа, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках химии воды и топлива.</p>	Решение задач
	Владеть	<p>Навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам. Обладает навыками составле-</p>	<p>Может проводить обработку и анализ результатов литературного обзора и экспериментальных исследований на ос-</p>	<p>Теоретическими представлениями химии воды и топлива, основами химических методов анализа неорганических и органических соединений, методологией выбора методов ана-</p>	Ко Решение задач

	ния уравнений химических реакций и может проводить обработку результатов эксперимента	нове уравнений химических реакций.	лиза, иметь навыки их применения и обоснования	
--	---	------------------------------------	--	--

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

Мо- дуль	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Отбор проб. Правила ТБ и ПБ	ОПК2 ПК 4	Проведение терминологической работы по теме
			Решение задач, выполнение упражнений, лабораторная работа
			Составление обобщающей таблицы «Методы пробоотбора»
			Промежуточное тестирование и контрольная работа №1
2	Качественный и количественный анализ воды	ОПК2 ПК 4	Проведение терминологической работы по теме
			Решение задач, выполнение упражнений, лабораторная работа
			Организация работы с текстом по обобщению, систематизации и структурированию учебной информации
			Промежуточное тестирование и контрольная работа №2
3	Химические методы анализа отложений с поверхности нагрева котлов и проточной части турбин	ОПК2 ПК 4	Проведение терминологической работы по теме
			Решение задач, выполнение упражнений, лабораторная работа
			Анализ научной статьи
			Промежуточное тестирование и контрольная работа №3
4	Анализ нефтепродуктов и твердого топлива	ОПК2 ПК 4	Проведение терминологической работы по теме
			Выступление с презентацией / Устное сообщение с предоставлением тезисов
			Промежуточное тестирование и контрольная работа №4
			Итоговое тестирование

Критерии и шкала оценивания тестирования (промежуточного итогового)

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Выполнение более 60% тестовых заданий
«не зачтено»	Выполнение менее 60% тестовых заданий

Критерии и шкала оценивания терминологической работы по теме

Количество терминов и объем их описаний соответствуют заданию	1 балл
Используемая литература включает как классические, так и современные издания	1 балл
Содержание подкреплено необходимыми комментариями, примерами и поясняющими цитатами	1 балл
Максимальный балл	3 балла

Критерии и шкала оценивания выступления с презентацией

Понимание проблемы, стремление разъяснить ее суть с научных позиций	2 балла
Умение интересно подать материал, наличие личностного отношения к нему	1 балла
Грамотность и логичность изложения материала	1 балл
Общее восприятие презентации, эмоциональность, убедительность	1 балл
Максимальный балл	5 баллов

Критерии и шкала оценивания устного сообщения с предоставлением тезисов

Понимание проблемы, стремление разъяснить ее суть с научных позиций	2 балла
Умение интересно подать материал, наличие личностного отношения к нему	1 балла
Грамотность и логичность изложения материала	1 балл
Предоставление тезисов заданного формата	1 балл
Максимальный балл	5 баллов

Критерии и шкала оценивания составления обобщающей таблицы

Качество и полнота включенной информации, логичность структуры	1 балл
Грамотное выделение и отражение важнейших позиций	1 балла
Подкрепление необходимыми комментариями, примерами и поясняющими цитатами, ссылками	1 балл
Максимальный балл	3 балла

Критерии и шкала оценивания анализа статьи

Полнота раскрытия авторской позиции и ее состоятельность	1 балл
Подкрепление представленной информации необходимыми комментариями, примерами и поясняющими цитатами	2 балла
Представление правильных аргументирующих выводов	1 балл
Грамотность и логичность изложения материала	1 балл
Максимальный балл	5 баллов

Критерии и шкала оценивания лабораторной работы

Соблюдение ТБ и ПБ, методики проведения химических операций	1 балла
Оформление отчета в тетради	1 балла
Ответы на контрольные вопросы	2 балл
Максимальный балл	4 балла

Критерии и шкала оценивания работы с текстом по обобщению, систематизации и структурированию учебной информации

Умение проводить смысловую группировку текста, выделять основополагающие идеи	2 балла
Умение создавать на основе выделенной в тексте информации схемы, таблицы, конспекты	2 балла
Умение высказывать оценочные суждения, свою точку зрения о прочитанном в тексте	1 балл
Максимальный балл	5 баллов

Критерии и шкала оценивания контрольной работы

В контрольной работе, выполняемой индивидуально по карточкам в письменной форме содержится 5 заданий (задачи и упражнения). Выполнение каждого задания оценивается в 1 балл. Соответственно 1 балл – min, 5 баллов – max.

Пример лабораторной работы

Тема: Определение жесткости воды

Цель: познакомиться с методами определения жесткости воды и способами ее устранения.

Опыт 1. Определение общей жесткости воды

Общую жесткость воды (*Жо*) определяют комплексометрическим методом. Этот метод основан на способности двухзамещенной натриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (комплексона III или трилона Б) $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ образовывать с ионами магния и кальция мало диссоциированные комплексные соединения.

Для определения общей жесткости воду титруют раствором трилона Б в присутствии индикатора (кислотный хромтемносиний или эриохром черный Т). В точке эквивалентности при титровании индикатор изменяет розовую окраску (в присутствии ионов жесткости - Ca^{2+} и Mg^{2+}) на синюю (в отсутствии этих ионов). Комплексообразование ионов кальция и магния с трилоном Б происходит в щелочной среде ($\text{pH} \approx 10$), поэтому при выполнении работы используют буферный раствор.

Ход работы

В две конические колбы влейте по 100 мл водопроводной воды, отмеренной с помощью мерной колбы.

Добавьте к исследуемой воде 5 мл аммиачного буферного раствора, поддерживающего $\text{pH} \approx 10$, и 3-5 капель индикатора кислотного хромтемносинего или несколько кристалликов (на кончике шпателя) эриохром черного и перемешайте.

Бюретку заполните трилоном Б, предварительно промыв ее этим же раствором. Оттитруйте воду раствором трилона Б до перехода розовой или винно-красной окраски раствора в сине-сиреневый цвет.

Измерьте объем трилона Б, пошедший на титрование данной порции воды. Результат титрования запишите и внесите в таблицу.

Если результаты титрования совпадают ($\Delta V \leq 0,1$ мл), то рассчитайте общую жесткость воды.

В противном случае оттитруйте еще одну пробу воды.

Найдите среднее значение объема раствора трилона Б и по закону эквивалентов рассчитайте общую жесткость воды (ммоль/л):

$$Ж_0 = \frac{V_2 * C_2}{V_1} 10^3$$

где V_1 – объем анализируемой воды, мл;
 V_2 - объем раствора трилона Б, мл;

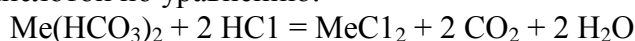
C_2 – молярная концентрация эквивалента раствора трилона Б, моль/л;
 10^3 – коэффициент перевода моль/л в ммоль/л.

Результаты определения общей жесткости воды

№	Объем раствора трилона Б	Молярная концентрация эквивалента трилона Б	Объем исследуемой пробы воды	Общая жесткость воды
	V_2 , мл	C_2 , моль/л	V_1 , мл	Жо, моль/л
1				
2				
3				

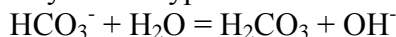
Опыт 2. Определение карбонатной и некарбонатной жесткости воды

Карбонатную жесткость воды (ЖК) определяют титрованием исследуемой воды раствором соляной кислоты. При этом растворенные в воде гидрокарбонаты количественно реагируют с соляной кислотой по уравнению:



Метиловый оранжевый изменяет свою окраску от красной (при $pH < 3,1$) до желтой (при $pH > 4,4$). В точке перехода метиловый оранжевый имеет оранжевую окраску.

Анион HCO_3^{1-} в воде гидролизует по уравнению:



Поэтому вода, содержащая гидрокарбонаты кальция и магния, имеет щелочную реакцию среды. Добавленный к воде метиловый оранжевый окрашивает пробу в желтый цвет. При титровании исследуемой воды раствором соляной кислоты протекает реакция нейтрализации:



Количество ионов OH^{1-} эквивалентно концентрации ионов HCO_3^{1-} , а, следовательно, и концентрации гидрокарбонатов кальция и магния.

Ход работы

В две конические колбы с помощью мерной колбы (мерного цилиндра) отмерьте по 100 мл водопроводной воды. Добавьте к исследуемой воде 2-3 капли раствора индикатора метилового оранжевого.

Оттитруйте подготовленную пробу раствором соляной (хлороводородной) кислоты известной концентрации при постоянном перемешивании до тех пор, пока раствор не приобретет оранжевую окраску (но не розовую). Результат титрования запишите.

Оттитруйте исследуемую воду во второй колбе. Если результаты двух титрований совпадут ($\Delta V \leq 0,1$ мл), то вычислите карбонатную жесткость воды. Если результаты двух титрований не совпадают, то оттитруйте еще одну или две пробы воды.

Карбонатную, или временную, жесткость воды (ммоль/л) рассчитайте, используя закон эквивалентов:

$$Ж_K = \frac{V_2 * C_2}{V_1} 10^3$$

где V_1 – объем анализируемой воды, мл;

V_2 – объем раствора соляной кислоты, мл;

C_2 – молярная концентрация эквивалента или молярная концентрация раствора, моль/л;

10^3 – коэффициент перевода моль/л в ммоль/л.

Некарбонатную жесткость воды (ЖНК) определяют по разности: $Ж_{НК} = Ж_О - Ж_K$

Результаты опыта сведите в таблицу.

№	Объем исследуемой пробы	Объем раствора HCl	Молярная концентрация HCl	Жесткость воды		
				карбонат-	некарбо-	общая

	воды			ная	натная	
	V ₁ , мл	V ₂ , мл	C ₂ , ммоль/л	Жк, ммоль/л	Жнк, ммоль/л	Жо, ммоль/л
1						
2						
3						

Опыт 3. Определение содержания ионов Ca²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻

В три пробирки налейте 1 см водопроводной воды и исследуйте на содержание ионов Ca²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻. Для этого прибавьте по несколько капель растворов следующих реактивов: в 1-ую – оксалата аммония, во 2-ую – нитрата серебра, в 3-ю – хлорида бария. Если в водопроводной воде содержатся указанные ионы, то произойдет помутнение в результате образования практически нерастворимых соединений оксалата кальция, хлорида серебра, сульфата бария. Напишите уравнения соответствующих реакций в молекулярной и ионно-молекулярной формах.

Самоконтроль:

А) Задачи и упражнения:

1. Какую массу Na₃PO₄ надо прибавить к 500 л воды, чтобы устранить ее карбонатную жесткость/равную 5 мэкв?
2. Чему равна жесткость воды, в 100 л которой содержится 14,632 г гидрокарбоната магния?
3. Вычислите карбонатную жесткость воды, зная, что для реакции с гидрокарбонатом кальция, содержащимся в 200 см³ воды, требуется 15 см³ 0,08 н раствора HCl.

Б) Тесты:

1. Какова будет жесткость воды (мэкв), если в 500 л ее содержится 202,5 г Ca(HCO₃)₂.
 А) 5
 В) 15
 С) 18
2. Какую массу соды (г) надо добавить к 500 л воды, чтобы устранить ее жесткость, равную 5 мэкв?
 А) 265
 В) 100
 С) 132,5
3. Жесткость воды выражается содержанием в 1 л воды суммы миллиэквивалентов ионов:
 А) Na⁺ и Cl⁻
 В) Ca²⁺ и Mg²⁺
 С) Fe²⁺ и Fe³⁺
4. Один миллиэквивалент жесткости отвечает содержанию:
 А) 20,04 мг/л Ca²⁺
 В) 12,16 мг/л Mg²⁺
 С) 32 мг/л Ca²⁺
5. Какая реакция лежит в основе термоумягчения воды?
 А) Ca(HCO₃)₂ + Ca(OH)₂ → 2 CaCO₃↓ + 2 H₂O
 В) 3 MgSO₄ + 2 Na₃PO₄ → Mg₃(PO₄)₂↓ + 3 Na₂SO₄
 С) Ca(HCO₃)₂ → CaCO₃↓ + CO₂ + H₂O

В) Теоретические вопросы:

1. Что такое жесткость воды? Каковы единицы измерения этого показателя?
2. Какие соли обуславливают жесткость природной воды?
3. Какую жесткость называют карбонатной, некарбонатной?
4. С помощью каких методов определяют жесткость воды? На каких химических реакциях они основаны?
5. Как можно устранить карбонатную, некарбонатную жесткость?

Итоговое тестирование

Итоговый тест включает: 1) задания с единственным и множественным выбором ответа, позволяющие оценить знание программного материала дисциплины; 2) задания на сопоставление и установление соответствия, позволяющие оценить знания, необходимые для решения типовых заданий, умение выполнять предусмотренные программой типовые задания; 3) кейс, содержание которого направлено на выявление умения применять теоретические знания в нестандартных ситуациях при решении творческих заданий, обосновывать свои действия. Максимальное число баллов – 10.

2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
Отлично	наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы	Эталонный
Хорошо	наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала	Стандартный
Удовлетворительно	наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике	Пороговый
Неудовлетворительно	наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Темы для выступления с презентацией / устного сообщения с представлением тезисов на семинарских и практических занятиях:

1. Титриметрический анализ в оценке качества воды.
2. Химические и физико-химические методы удаления кремниевой кислоты и ее солей из воды.
3. Применение реагентов в водоподготовке на ТЭЦ.
4. Методы защиты от коррозии оборудования.
5. Проблема химической водоподготовки на ТЭЦ.
6. Вода и топливо как коррозионно-активные факторы.
7. Природная вода как коллоидная система.
8. Радиоактивное топливо: химическая природа, получение и использование.
9. Химия для решения проблем энергетики.
10. Химическая природа горючих материалов.
11. Взаимосвязь строения и теплотворной способности веществ.
12. Вещества-теплоносители: химическая природа и механизм действия.
13. Горюче-смазочные материалы: химическое строение и свойства.
14. Композиционные материалы в энергетике: строение, получение и свойства.
15. Качественный анализ технологической воды.
16. Методы устранения жесткости воды.
17. Технический анализ жидкого и твердого топлива на тепловых электрических станциях.
18. Анализ отложений из проточной части турбин
19. Инструментальные методы химического анализа воды и топлива
20. Особенности водоподготовки на ТЭЦ в Забайкалье

Примерный перечень понятий для проведения терминологической работы по темам:

Введение. Отбор проб. Правила ТБ и ПБ

Пробоотбор, пробоподготовка, исходная вода, осветленная вода, обессоленная вода, конденсат турбин, конденсат сетевых подогревателей, котловая вода, пар; топливо.

Качественный и количественный анализ воды

Метод, методика анализа, качественный, количественный анализ, аналитические группы катионов и анионов, аналитическая реакция, специфические реакции, дробный и систематический анализ, титриметрический анализ, титрование, первичный и вторичный стандартные растворы, точка эквивалентности и конечная точка титрования, индикаторы, жесткость, умягчение воды.

Химические методы анализа отложений с поверхности нагрева котлов и проточной части турбин

Отложения, котлы, турбина, анализ, кремнекислота, методы анализа, калориметрия, разложение, соединения железа, меди, натрия.

Анализ нефтепродуктов и твердого топлива

Нефть, нефтепродукты, нефтепереработка, топливо, технический анализ, октановое число, цетановое число, теплотворная способность, энтальпия, тепловой эффект.

Тест для проведения промежуточного тестирования (модуль 1)

1. Аналитическая химическая реакция - это реакция, сопровождающаяся:
 - 1) изменением окраски раствора
 - 2) определенным аналитическим эффектом за счет образования продукта реакции, обладающего специфическими свойствами
 - 3) изменением pH раствора
 - 4) растворением осадка
 - 5) образованием осадка
2. Специфические аналитические реакции - это реакции:
 - 1) обнаружения катионов
 - 2) идущие до конца

- 3) с помощью которых в данных условиях можно обнаружить только одно вещество
- 4) с помощью которых можно обнаружить все вещества в данных условиях
- 5) комплексообразования
- 6) осаждения
3. Тип аналитической химической реакции взаимодействия хлорида диамиаксеребра с азотной кислотой:
- 1) обмена ионов
 - 2) комплексообразования
 - 3) окисления-восстановления
 - 4) осаждения
 - 5) каталитическая
4. Требования к качественной аналитической химической реакции:
- 1) наличие аналитического эффекта
 - 2) стехиометричность
 - 3) полнота протекания
 - 4) скорость протекания
 - 5) чувствительность
 - 6) избирательность
5. Тип аналитической химической реакции $\text{CuSO}_4 + 4\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$:
- 1) обмена ионов
 - 2) осаждения
 - 3) комплексообразования
 - 4) окисления-восстановления
 - 5) каталитическая

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. В 250,0 мл. раствора NaOH содержится 10,00 г этого вещества. Чему равен титр этого раствора? Ответ: 0,040000 г/мл
2. Чему равна нормальность растворов, содержащих в 1 л: а) 4,0106 г HCl; б) 4,8059 г H₂SO₄? Ответ: а) 0,1100 н.; б) 0,09797 н.
3. Найти нормальность раствора HCl, если титр его равен 0,003592 г/мл. Ответ: 0,0965 н.
4. Чему равен титр 0,1205 н. раствора H₂SO₄? Ответ: 0,005909 г/мл
5. Сколько граммов KOH содержится в 200 мл 0,0900 н. раствора его? Ответ: 1,032 г.

Вариант 2

1. Чему равны нормальность и титр растворов KOH, если 26,00 мл его израсходовано на титрование навески 0,1560 г х.ч. (двухосновной) янтарной кислоты? Ответ: 0,1016 н.; 0,005700 г/мл
2. Сколько процентов H₂C₂O₄•2H₂O содержит данный препарат щавелевой кислоты, если на титрование навески 0,1500 г его, растворенной в произвольном объеме воды, израсходовано 25,60 мл 0,0900 н. раствора KOH? Ответ: 96,79%
3. На титрование 0,0340 г AgNO₃ израсходовано 20,00 раствора HCl. Найти T_{HCl/Ag}. Ответ: 0,001077 г/мл
4. Чему равен T_{HCl/CaO}, если на титрование 0,1144 г CaCO₃ идет 27,65 мл раствора соляной кислоты (см. задачу 12). Ответ: 0,002189 г/мл

5. Определить массовую долю (%) индифферентных примесей в $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, если после растворения навески массой 0,2000 г магний оттитровали 14,64 мл 0,05500М ЭДТА. Ответ: 0,77%

Тест для проведения промежуточного тестирования (модуль 2)

1. Жёсткость воды равна ..., если на титрование 40,00 см³ воды потребовалось 5,10 см³ 0,015 М раствора трилона Б.

- 1) 191,25 мэкв /дм³
- 2) 190,20 мэкв /дм³
- 3) 192,00 мэкв /дм³
- 4) 189,90 мэкв /дм³

2. Жёсткость воды равна ..., если на титрование 150 см³ воды израсходовано 15,60 см³ 0,02 М раствора трилона Б.

- 1) 3,96 мэкв/дм³
- 2) 4,16 мэкв/дм³
- 3) 4,00 мэкв/дм³
- 4) 4,30 мэкв/дм³

3. Жёсткость воды равна ..., если в 1 дм³ воды содержится 0,2920 г гидрокарбоната магния и 0,2025 г гидрокарбоната кальция.

- 1) 3,2 мэкв/дм³
- 2) 6,5 мэкв/дм³
- 3) 1,2 мэкв/дм³
- 4) 7,5 мэкв/дм³

4. Масса гидроксида кальция, которую надо прибавить к 275 дм³ воды, чтобы устранить её карбонатную жёсткость, равную 5,5 мэкв/дм³,

- 1) 76,0700 г
- 2) 43,0600 г
- 3) 56,0600 г
- 4) 65,0400 г

5. Масса карбоната натрия, которую надо прибавить к 0,1 м³ воды, чтобы устранить жёсткость, равную 4 мэкв/дм³:

- 1) 26,0600 г
- 2) 21,2000 г
- 3) 16,0600 г
- 4) 56,0600 г

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Напишите реакцию взаимодействия воды с галогеном.
2. Объясните аномалию плотности воды.
3. Показатели качества воды: мутность. Норма, причины отклонения от нормы.
4. Физико-химические методы очистки воды.
4. В 1 кг воды растворено 666 г КОН; плотность раствора равна 1,395 г/мл. Найти: а) массовую долю КОН; б) молярность; в) моляльность.

Вариант 2

1. Напишите реакцию взаимодействия воды с атомарным кислородом.
2. Объясните биологическую роль воды.
3. Показатели качества воды: запах и вкус. Норма, причины отклонения от нормы.
4. Требования, предъявляемые к технической воде.
5. В 200 г воды растворено 6 г КОН; плотность раствора равна 1,005 г/мл. Найти: а) моляльность; б) нормальность.

Тест для проведения промежуточного тестирования (модуль 3)

1. При растворении в воде поверхностно-активного вещества величина поверхностного натяжения:
 - 1) уменьшается;
 - 2) увеличивается;
 - 3) не изменяется;
 - 4) сначала увеличивается, затем уменьшается.
2. Исходя из теории строения коллоидных растворов, мицелла является частицей:
 - 1) отрицательно заряженной;
 - 2) положительно заряженной;
 - 3) радикальной;
 - 4) электронейтральной.
3. Коагуляцию золя иодида серебра, который получен по реакции AgNO_3 (изб.) + $\text{KI} \rightarrow \text{AgI} + \text{KNO}_3$ вызывают:
 - 1) катионы и анионы одновременно;
 - 2) нейтральные молекулы;
 - 3) анионы электролита;
 - 4) катионы электролита.
4. Дисперсной системой являются вещества:
 - 1) раствор глюкозы;
 - 2) минеральная вода;
 - 3) молоко;
 - 4) соленый раствор.
5. Мицелла, которая имеет отрицательный заряд, коагуляцию ее можно провести с меньшим количеством электролита:
 - 1) NaCl ;
 - 2) NaNO_3 ;
 - 3) CaCl_2 ;
 - 4) AlCl_3 .

Контрольная работа №3

Вариант 1

1. Удаление из воды железа, марганца и кремнекислоты.
2. Обесфторивание и фторирование воды.
3. Очистка воды от радиоактивных веществ
4. Электрохимические энергоустановки.
5. Записать схему строения коллоидной частицы гидроксида алюминия. Что произойдет если концентрацию OH^- ионов увеличить? Записать схему строения частицы.

Вариант 2

1. Топливные элементы.
2. Термодинамика и кинетика химической коррозии в продуктах сгорания топлива.
3. Электрохимическая коррозия теплооборудования.
4. Основные методы защиты теплооборудования от коррозии.
5. Записать схему строения золя гидроксида железа (III). К какому электроду при электрофорезе будут двигаться частицы?

Тест для проведения промежуточного тестирования (модуль 4)

1. Совокупность различных органических соединений топлива называется:
А) балласт

- Б) горючая часть
 - В) негорючая часть
 - Г) крекинг
2. Основную горючую часть топлива составляет:
- А) водород
 - Б) азот
 - В) углерод
 - Г) кислород
3. Какой элемент является нежелательной составной частью топлива?
- А) водород
 - Б) азот
 - В) сера
 - Г) кислород
4. Основной качественной характеристикой топлива является:
- А) теплота сгорания
 - Б) происхождение
 - В) метод переработки
 - Г) содержание воды
5. Направление науки и техники, изучающее эксплуатационные свойства, качество ГСМ и их рациональное применение называется:
- А) органическая химия
 - Б) химическая кинетика
 - В) химическая термодинамика
 - Г) химмотология

Контрольная работа №4

Вариант 1

1. Элементарный и групповой состав нефти. Напишите формулы основных классов органических соединений, входящих в состав нефти.

1. Подготовка нефти к переработке. Технологии процессов переработки нефти. Характеристика получаемых продуктов.

2. Плотность нефтепродукта при +20 °С, по данным паспорта 0,8240 г/см³. Температура нефтепродукта в цистерне +23 °С. Определить плотность нефтепродукта при этой температуре.

3. Рассчитать теплотворную способность 1 кг угля.

4. Классификации и виды фильтров, предназначенных для очистки топлива от механических примесей.

Вариант 2

1. Написать уравнения реакций каталитического и термического крекинга при получении топлив.

2. Написать уравнения реакций термического и каталитического риформинга при получении топлив.

1. Бак вмещает 50 л бензина. Плотность бензина 0,7 кг/л. Рассчитайте, сколько килограммов кислорода необходимо затратить на сжигание данного количества топлива, если в качестве основного топлива взять гексан.

2. Рассчитать теплотворную способность 1 л этанола.

3. Что входит в понятие смолисто-асфальтеновые, смолисто-твердые и смолисто-водяные частицы?

3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень теоретических вопросов для экзамена:

1. Перечислите основные технологические показатели качества воды.
2. Что такое общая кислотность и общая щелочность воды.
3. Какой метод титриметрического анализа применяют для определения хлоридов в воде.
4. Что такое жесткость воды? Методы ее устранения.
5. Какие комплексоны применяют для обработки котловой воды с повышенным давлением пара.
6. Объясните механизм образования накипи в паровых и водогрейных котлах.
7. Объясните химические свойства накипи и методы ее устранения.
8. Перечислите основные свойства мазута и его химический состав.
9. Что понимают под рабочей, сухой и горючей массой топлива.
10. В чем заключается технический анализ твердого топлива?
11. Отбор проб различных объектов контроля (исходная вода, осветленная вода, обессоленная вода, конденсат турбин, конденсат сетевых подогревателей, котловая вода, пар).
12. Качественный анализ технологической воды. Методы качественного анализа. Аналитические группы катионов и анионов. Аналитические реакции. Условия выполнения аналитических реакций. Специфические реакции. Дробный и систематический анализ.
13. Количественный анализ воды. Способы выражения концентрации (молярность, молярная концентрация эквивалента, титр, титр по определяемому веществу). Ионное произведение воды. Водородный показатель. Определение рН растворов кислот и оснований
14. Титриметрический анализ (объемный анализ). Кислотно-основное титрование. Первичный и вторичный стандартные растворы. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Индикаторы кислотно-основного титрования.
15. Кислотно-основное титрование. Константы кислотности и основности. Общая кислотность и общая щелочность воды. Метод прямого и метод обратного титрования.
16. Окислительно-восстановительное титрование. Перманганатометрия. Определение общего содержания железа в воде. Определение окисляемости воды. Определение перманганатной окисляемости воды.
17. Комплексонометрический метод анализа. Жесткость воды. Общая жесткость, кальциевая и магниевая жесткость. Устранение жесткости воды методом осаждения. Умягчение воды методом катионного обмена.
18. Анализ отложений из проточной части турбин (отбор пробы, разложение материала пробы, определение содержания кремнекислоты, определение массовой доли железа, меди и натрия).
19. Осадительное титрование. Стандартный раствор. Индикаторы. Метод Мора и метод Фольгарда. Определение хлоридов в воде.
20. Технический анализ жидкого и твердого топлива на тепловых электрических станциях.

Тематика задач к практической части экзаменационных билетов

1. Качественные аналитические реакции
2. Расчеты в объемном и весовом анализах.
3. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции взаимодействия бихромата калия со щавелевой кислотой в кислой среде.
4. Рассчитайте массу навески NaCl для приготовления 250 мл раствора при условии, что на титрование 15,00 мл этого раствора затратили 12,50 мл 0,1000 М раствора AgNO₃

5. К 10 мл 0,03М раствора $Ba(NO_3)_2$ прилили 10 мл 0,2 М раствора Na_2CO_3 . Сколько мг Ba^{2+} могло остаться в растворе после достижения равновесия? $PP(BaCO_3)=5,1 \cdot 10^{-9}$

6. Определить молярную концентрацию, титр Т(ЭДТА) и титр по определяемому веществу

7. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента раствора гидроксида натрия, если на титрование 10,00 см³ его израсходовано 12,50 см³ раствора щавелевой кислоты, $T(H_2C_2O_4) = 0,005230$ г/см³.

8. Чему равна масса гидроксида натрия в растворе, если на его титрование израсходовано 20,00 см³ хлороводородной кислоты с $T_{HCl/кон} = 0,003646$ г/см³ ?

9. В мерной колбе вместимостью 100 см³ растворили оксид цинка. К 10,00 см³ полученного раствора добавили 50,00 см³ раствора серной кислоты, $T(H_2SO_4) = 0,004904$ г/см³. На обратное титрование израсходовано 9,25 см³ гидроксида натрия, $T(NaOH) = 0,004404$ г/см³. Рассчитайте массу навески оксида цинка.

10. Навеску карбоната натрия массой 0,3763 г обработали 25,00 см³ хлороводородной кислоты, $C(HCl) = 0,4000$ моль/дм³, избыток кислоты после удаления диоксида углерода оттитровали 25,00 см³ раствора гидроксида натрия, ($K = 1,3000$ к $C(NaOH) = 0,1000$ моль/дм³). Вычислите массовую долю примесей в образце.

11. Рассчитайте титр сульфата цинка, если на титрование 15,00 см³ этого раствора израсходовано 14,02 см³ раствора трилона Б (ЭДТА), $C(1/2 \text{ ЭДТА}) = 0,0500$ моль/дм³.

12. Навеску технического нитрита натрия, равную 4,0250 г, растворили в мерной колбе вместимостью 250,00 см³. На титрование 20,00 см³ этого раствора затрачено 25,00 см³ раствора перманганата калия, $T(KMnO_4) = 0,001520$ г/см³. Вычислите массовую долю нитрита натрия в образце.

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине Химия воды и топлива
направление подготовки 13.03.01
Семестр 6

1. Классификация примесей в воде. Примеры.
2. Методы умягчения воды: понятие, реакции.
3. Составьте уравнения реакций горения: а) октана; б) водорода; в) угля.
4. Какую массу карбоната натрия надо прибавить к 400 л воды, чтобы устранить жесткость, равную 3 мэкв. Что такое жесткость воды?

Составил:
доцент Кузнецова Н.С.
«__» ____20__ г.

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой химии _____ Салогуб Е.В.
«__» ____20__ г.

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

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей про-

граммой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью запланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Проведение терминологической работы по теме	Терминологическая работа выполняется студентом по результатам освоения конкретной темы (раздела) дисциплины во внеучебное время. Преподаватель на занятии предлагает перечень основных терминов по конкретной теме (разделу), знакомит студентов с критериями оценивания. В назначенный срок студенты сдают выполненные задания на проверку
Выступление с презентацией / Устное сообщение с представлением тезисов	Индивидуальные творческие задания выдаются на практических занятиях, предшествующих изучению предлагаемой темы. Преподаватель знакомит студентов с критериями оценивания. Индивидуальные творческие задания должны быть выполнены к занятию по изучению предлагаемой темы и в соответствии с требованиями к оформлению (подготовка выступления с презентацией или подготовка устного сообщения и написание тезисов). Выполненное задание предъявляется студентом на занятии по изучению предлагаемой темы.
Составление обобщающей таблицы	Обобщающая таблица может быть предложена студентам для составления на практическом занятии или во внеучебное время после изучения конкретной темы. Преподаватель на занятии доводит до сведения студентов название обобщающей таблицы, знакомит с критериями оценивания. В назначенный срок студенты сдают выполненное задание на проверку
Промежуточное тестирование	Промежуточное тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения.
Контрольная работа	Контрольная работа проводится по результатам освоения отдельных разделов дисциплины письменно во время практических занятий. Во время проведения пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контрольной работы, доводит до обучающихся: темы, количество заданий, время выполнения.
Лабораторная работа	Лабораторная работа проводится в аудиторное время в соответствии с изучаемым теоретическим материалом. Предлагаемые опыты должны быть выполнены на занятии, ход эксперимента, результаты, выводы, контрольные вопросы должны быть оформлены в тетради и сданы индивидуально преподавателю.
Анализ научной статьи	Анализ научной статьи выполняется студентом по результатам освоения раздела дисциплины во внеучебное время. Статья выбирается самостоятельно из библиотечного архива или электронных баз данных. В назначенный срок сдается на проверку.
Организация работы с текстом по обоб-	Текст предлагается студентам для работы с ним на практическом занятии или во внеучебное время. Тексты могут быть предложены

щению, систематизации и структурированию учебной информации	студентам из научно-популярных журналов («Химия и жизнь», «В мире науки», «Наука и жизнь» и т.п.). Преподаватель на практическом занятии знакомит студентов с критериями оценивания. В назначенный срок студенты сдают выполненные задания на проверку
Итоговое тестирование	Итоговое тестирование проводится по результатам освоения дисциплины в целом во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации Экзамен

При определении уровня достижений обучающихся на экзамене учитывается:

- знание программного материала дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых заданий, умение выполнять предусмотренные программой типовые задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания в нестандартных ситуациях при решении творческих заданий, обосновывать свои действия.
- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной дисциплины и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающегося;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Задачи решаются письменно. Обучающийся может использовать дополнительные справочники (химических констант) и таблицы (периодическая система, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов). При собеседовании по билету преподаватель может задавать дополнительные вопросы по материалу дисциплины, а также уточнять теоретическое обоснование выбранного решения задачи или упражнения.

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения экзамена на основе балльно-рейтинговой системы оценивания, то обучающийся сдает экзамен, который проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов, выполнения итогового теста. Перечень теоретических вопросов и типовых тестовых контрольных заданий обучающиеся получают в начале семестра.

Контрольная работа для студентов заочной формы обучения

Варианты контрольной работы выбираются по последней цифре номера зачетной книжки. Контрольная работа оформляется в тетради, на титульный лист наклеивается этикетка с указанием ФИО, группы, номера варианта студента. При оформлении сначала записывается условие задания, затем решение.

<p>Индивидуальное домашнее задание Химия воды и топлива</p> <p>Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать уравнения реакций гидролиза сульфида калия в молекулярной и ионной форме. Продукты реакций назвать. Определить pH раствора соли. 2. Написать уравнения реакций взаимодействия с водой: а) 2-бутена; б) натрия. Дать названия продуктам реакций. 3. Вычислите процентную концентрацию водного раствора глюкозы $C_6H_{12}O_6$, зная, что этот раствор кипит при $100,26^\circ C$. Эбуллиоскопическая константа воды $0,52^\circ$. 4. Сколько граммов $CaSO_4$ содержится в 2 м^3 воды, если жесткость, обусловленная присутствием этой соли, равна 2 мэкв? 5. Составить 3 изомера хлорпентена. Назвать. 	<p>Индивидуальное домашнее задание Химия воды и топлива</p> <p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать уравнения реакций гидролиза ацетата свинца в молекулярной и ионной форме. Продукты реакций назвать. Определить pH раствора соли. 2. Написать уравнения реакций взаимодействия с водой: а) 1-бутена; б) хлора. Дать названия продуктам реакций. 3. Вычислите температуру кристаллизации 2%-ного раствора этилового спирта C_2H_5OH. Криоскопическая константа воды $1,86^\circ$. 4. Какую массу соды надо добавить к 100 л воды, чтобы устранить ее жесткость, равную 1,5 мэкв? 5. Составить 3 изомера пентенола. Назвать.
<p>Индивидуальное домашнее задание Химия воды и топлива</p> <p>Вариант 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать уравнения реакций гидролиза сульфита натрия в молекулярной и ионной форме. Продукты реакций назвать. Определить pH раствора соли. 2. Написать уравнения реакций взаимодействия с водой: а) 2-бутина; б) калия. Дать названия продуктам реакций. 3. Сколько граммов фенола C_6H_5OH следует растворить в 125 г бензола; чтобы температура кристаллизации раствора была ниже температуры кристаллизации бензола на $1,7^\circ$? Криоскопическая константа бензола $5,1^\circ$. 4. Вычислите карбонатную жесткость воды, зная, что на титрование 100 см^3 этой воды, содержащей гидрокарбонат кальция, потребовалось $25\text{ см}^3 0,2\text{ н.}$ раствора HCl. 5. Составить 3 изомера гексена. Назвать. 	<p>Индивидуальное домашнее задание Химия воды и топлива</p> <p>Вариант 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать уравнения реакций гидролиза нитрата олова в молекулярной и ионной форме. Продукты реакций назвать. Определить pH раствора соли. 2. Написать уравнения реакций взаимодействия с водой: а) 1-бутина; б) оксида азота. Дать названия продуктам реакций. 3. Вычислите температуру кристаллизации 2%-ного раствора этилового спирта C_2H_5OH. Криоскопическая константа воды $1,86^\circ$. 4. Какую массу Na_3PO_4 надо прибавить к 50 л воды, чтобы устранить ее карбонатную жесткость/равную 2,5 мэкв? 5. Составить 3 изомера октана. Назвать.
<p>Индивидуальное домашнее задание Химия воды и топлива</p> <p>Вариант 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать уравнения реакций гидролиза хлорида кобальта в молекулярной и ионной форме. Продукты реакций назвать. Определить pH раствора соли. 2. Написать уравнения реакций взаимодействия с водой: а) пропеновой кислоты; б) алюминия. Дать названия продуктам реакций. 3. Какую массу анилина $C_6H_5NH_2$ следует растворить в 50 г этилового эфира, чтобы температура кипения раствора была выше температуры кипения этилового эфира на $0,53^\circ$. 4. Чему равна жесткость воды, в 100 л которой содержится 14,632 г гидрокарбоната магния? 5. Составить 3 изомера гептана. Назвать. 	<p>Индивидуальное домашнее задание Химия воды и топлива</p> <p>Вариант 6</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать уравнения реакций гидролиза хлорида марганца в молекулярной и ионной форме. Продукты реакций назвать. Определить pH раствора соли. 2. Написать уравнения реакций взаимодействия с водой: а) 2-бутеновой кислоты; б) оксида серы. Дать названия продуктам реакций. 3. Температура кристаллизации раствора, содержащего 66,3 г некоторого неэлектролита в 500 г воды, равна $-0,558^\circ C$. Вычислите мольную массу растворенного вещества. Криоскопическая константа воды $1,86^\circ$. 4. В 3 л воды содержится 25 мг ионов магния и 30 мг ионов кальция. Чему равна жесткость этой воды? 5. Составить 3 изомера гептена. Назвать.
<p>Индивидуальное домашнее задание Химия воды и топлива</p>	<p>Индивидуальное домашнее задание Химия воды и топлива</p>

<p>Вариант 7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать уравнения реакций гидролиза нитрата свинца в молекулярной и ионной форме. Продукты реакций назвать. Определить pH раствора соли. 2. Написать уравнения реакций взаимодействия с водой: а) 3-пентеновой кислоты; б) магния. Дать названия продуктам реакций. 3. Вычислите криоскопическую константу уксусной кислоты, зная, что раствор, содержащий 4,25 г антрацена $C_{14}H_{10}$ в 100 г уксусной кислоты, кристаллизуется при $15,718^{\circ}C$. Температура кристаллизации уксусной кислоты $16,65^{\circ}C$. 4. Какую массу карбоната натрия надо прибавить к 40 л воды, чтобы устранить жесткость, равную 1 мэкв. 5. Составить 3 изомера гексановой кислоты. Назвать. 	<p>Вариант 8</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать уравнения реакций гидролиза хлорида никеля в молекулярной и ионной форме. Продукты реакций назвать. Определить pH раствора соли. 2. Написать уравнения реакций взаимодействия с водой: а) бутеновой кислоты; б) магния. Дать названия продуктам реакций. 3. Какую массу анилина $C_6H_5NH_2$ следует растворить в 150 г этилового эфира, чтобы температура кипения раствора была выше температуры кипения этилового эфира на $0,83^{\circ}$. 4. Чему равна жесткость воды, в 10 л которой содержится 162 г гидрокарбоната магния? 5. Составить 3 изомера гептина. Назвать.
<p>Индивидуальное домашнее задание Химия воды и топлива</p> <p>Вариант 9</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать уравнения реакций гидролиза сульфида натрия в молекулярной и ионной форме. Продукты реакций назвать. Определить pH раствора соли. 2. Написать уравнения реакций взаимодействия с водой: а) 1-бутена; б) бария. Дать названия продуктам реакций. 3. Вычислите процентную концентрацию водного раствора глюкозы $C_6H_{12}O_6$, зная, что этот раствор кипит при $106^{\circ}C$. Эбуллиоскопическая константа воды $0,52^{\circ}$. 4. Сколько граммов $CaSO_4$ содержится в 20 м^3 воды, если жесткость, обусловленная присутствием этой соли, равна 4 мэкв? 5. Составить 3 изомера хлорпентина. Назвать. 	<p>Индивидуальное домашнее задание Химия воды и топлива</p> <p>Вариант 0</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать уравнения реакций гидролиза ацетата натрия в молекулярной и ионной форме. Продукты реакций назвать. Определить pH раствора соли. 2. Написать уравнения реакций взаимодействия с водой: а) 2-бутена; б) калия. Дать названия продуктам реакций. 3. Вычислите температуру кристаллизации 12%-ного раствора этилового спирта C_2H_5OH. Криоскопическая константа воды $1,86^{\circ}$. 4. Какую массу соды надо добавить к 50 л воды, чтобы устранить ее жесткость, равную 5 мэкв? 5. Составить 3 изомера пентинола. Назвать.

Контрольная работа сдается для регистрации методисту кафедры химии ЗабГУ Ивановой Т.В. (каб. 03-417а) перед сессией. Консультации проводятся по расписанию преподавателя (каб. 03-415).

Критерии и шкалы оценивания контрольной работы

Для оценивания контрольной работы используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на 85% и более заданий.	Эталонный
	Обучающийся правильно сделал 70% и более тестовых заданий. С небольшими неточностями выполнил задания	Стандартный
	Обучающийся правильно решил 70% и более заданий, однако допустил существенные неточности при ответе	Пороговый
«не зачтено»	Обучающийся решил менее, чем на 60% заданий. При выполнении заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений.	Компетенции не сформированы