

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.04.2024 14:27:45

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПНГ

_____ А. Г. Мозырев

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Физическая и коллоидная химия

направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Общей и физической химии

Протокол № ____ от «__» _____ 2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – получение студентами знаний, умений и навыков по основным вопросам физической и коллоидной химии.

Задачи дисциплины

1. Знать основные законы и соотношения по теории и практике физической и коллоидной химии.
2. Уметь применять основные соотношения физической и коллоидной химии к решению прикладных задач, а также освоить определенный комплекс знаний, необходимый для успешного изучения последующих дисциплин.
3. Иметь представление о экспериментальных методах физической и коллоидной химии, проведении экспериментов и соответствующих расчетов.
4. Способствовать формированию прогрессивного материалистического мировоззрения, развитию интеллекта, инженерной эрудиции и компетенций, в соответствии с общими целями ОПОП и квалификационными характеристиками выпускника направления подготовки 18.03.01 Химическая технология.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основ высшей математики, физики и химии,
- умение использовать компьютерные технологии для решения задач обработки информации;
- владение навыками изучения теоретического материала естественно-научной направленности, способностью освоить современные инструментальные физико-химические методы анализа и исследования процессов и материалов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Физика», «Неорганическая химия», «Органическая химия» и служит основой для освоения дисциплин: «Материаловедение», «Общая химическая технология», «Основы катализа в нефтепереработке», «Инженерная экология», «Химические реагенты для процессов подготовки и переработки нефти», «Химические реагенты для процессов подготовки и переработки газа», «Физико-химические основы применения химических реагентов для борьбы с осложнениями в процессах подготовки и переработки нефти».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической	ОПК-1.1 Объясняет механизмы химических реакций	Знать: З1 Основные понятия и законы физической и коллоидной химии
		Уметь: У1 применять знания основных законов и методов физической и коллоидной химии для решения практических задач
		Владеть: В1 основными методами инструментального исследования и теоретического расчета параметров реальных физико-химических систем
ОПК-1.2 Анализирует и изучает	Знать: З2 экспериментальные методы	

связи и свойства различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	механизмы химических реакций на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений и материалов.	физической и коллоидной химии Уметь У2 работать с приборами в физико-химической лаборатории, получать и анализировать экспериментальные данные, производить расчеты с использованием теоретических моделей физической и коллоидной химии Владеть В2 основами практической реализации полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач профессиональной направленности.
	ОПК-1.3 Применяет в профессиональной деятельности знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах.	Знать З3 экспериментальные методы изучения физико-химических параметров и механизмов химических реакций Уметь: У3 применять методы физической химии для установления механизмов химических реакций Владеть: В3 методами математического анализа и моделирования физико-химических систем с целью установления механизмов химических реакций
ПКС-2 Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции	ПКС-2.1 Использует нормативные документы по качеству сырья, компонентов и выпускаемой продукции	Знать: З4 Основные поисковые системы и источники учебной и научной информации по дисциплине Уметь: У4 работать с учебной и справочной литературой по дисциплине Владеть: В4 навыками поиска, анализа и обработки необходимых данных по литературным источникам
	ПКС-2.2 Выполняет аналитический контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции	Знать З5 экспериментальные методы изучения физико-химических параметров и свойств веществ Уметь У5 проводить измерения и наблюдения с помощью физико-химических приборов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные Владеть В5 навыками работы с физико-химическими приборами и методами обработки данных

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	2/4	16	-	32	24	36	экзамен
Заочная	3/5	8	-	4	87	9	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Предмет и значение дисциплины, ее основные разделы и методы.	1	-	2	4	7	ОПК-1.1	Тест №1
								ОПК-1.2	Тест №1
								ОПК-1.3	Тест №1
2	2	Элементы химической термодинамики. Термохимия Гетерогенные системы.	2	-	4	6	12	ОПК-1.1	Отчет, тест №1, тест №2
								ОПК-1.2	Отчет, тест №1, тест №2
								ОПК-1.3	Отчет, тест №1, тест №2
								ПКС-2.1	Отчет, тест №1, тест №2
								ПКС-2.2	Отчет, тест №1, тест №2
3	3	Растворы. Взаимная растворимость жидкостей. Экстракция. Принципы ректификации.	2	-	2	6	10	ОПК-1.1	Тест №3
								ОПК-1.2	Тест №3
								ОПК-1.3	Тест №3
								ПКС-2.1	Тест №3
								ПКС-2.2	Тест №3
4	4	Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия. Потенциометрия.	2	-	4	6	12	ОПК-1.1	Отчет, тест №4, тест №5
								ОПК-1.2	Отчет, тест №4, тест №5
								ОПК-1.3	Отчет, тест №4, тест №5
								ПКС-2.1	Отчет, тест №4, тест №5
								ПКС-2.2	Отчет,

									тест №4, тест №5
5	5	Основы химической кинетики	2	-	4	4	10	ОПК-1.1	Вопросы к опросу, отчет
								ОПК-1.2	Вопросы к опросу, отчет
								ОПК-1.3	Вопросы к опросу, отчет
								ПКС-2.1	Вопросы к опросу, отчет
								ПКС-2.2	Вопросы к опросу, отчет
6	6	Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки	1	-	-	4	5	ОПК-1.1	Тест №6
								ОПК-1.2	Тест №6
								ОПК-1.3	Тест №6
								ПКС-2.1	Тест №6
								ПКС-2.2	Тест №6
7	7	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	1	-	4	4	9	ОПК-1.1	Отчет, тест №6
								ОПК-1.2	Отчет, тест №6
								ОПК-1.3	Отчет, тест №6
								ПКС-2.1	Отчет, тест №6
								ПКС-2.2	Отчет, тест №6
8	8	Оптические свойства дисперсных систем	1	-	2	3	6	ОПК-1.1	Отчет, тест №7
								ОПК-1.2	Отчет, тест №7
								ОПК-1.3	Отчет, тест №7
								ПКС-2.1	Отчет, тест №7
								ПКС-2.2	Отчет, тест №7
9	9	Поверхностные	2	-	4	6	12	ОПК-1.1	Отчет, тест №8

		явления и их роль в формировании свойств дисперсных систем						ОПК-1.2	Отчет, тест №8
								ОПК-1.3	Отчет, тест №8
								ПКС-2.1	Отчет, тест №8
								ПКС-2.2	Отчет, тест №8
10	10	Агрегативная устойчивость дисперсных систем	1	-	4	6	11	ОПК-1.1	Отчет, тест №9
								ОПК-1.2	Отчет, тест №9
								ОПК-1.3	Отчет, тест №9
								ПКС-2.1	Отчет, тест №9
								ПКС-2.2	Отчет, тест №9
11	11	Структурно-механические свойства коллоидных систем	1		2	6	9	ОПК-1.1	Тест №10
								ОПК-1.2	Тест №10
								ОПК-1.3	Тест №10
								ПКС-2.1	Тест №10
								ПКС-2.2	Тест №10
12	Экзамен					5	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Итоговый тест
Итого:			16	-	32	60	108		

Заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Предмет и значение дисциплины, ее основные разделы и методы.	0,5	-	0,5	4	5	ОПК-1.1	Тест №1
								ОПК-1.2	Тест №1
								ОПК-1.3	Тест №1
2	2	Элементы химической	1	-	-	10	11	ОПК-1.1	Тест №1, №2

		термодинамики. Термохимия Гетерогенные системы.						ОПК-1.2	Тест №1, №2
								ОПК-1.3	Тест №1, №2
								ПКС-2.1	Тест №1, №2
								ПКС-2.2	Тест №1, №2
3	3	Растворы. Взаимная растворимость жидкостей. Экстракция. Принципы ректификации.	1	-	-	12	13	ОПК-1.1	Тест №3
								ОПК-1.2	Тест №3
								ОПК-1.3	Тест №3
								ПКС-2.1	Тест №3
								ПКС-2.2	Тест №3
4	4	Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия. Потенциометрия.	1	-	-	10	11	ОПК-1.1	Тест №4, №5
								ОПК-1.2	Тест №4, №5
								ОПК-1.3	Тест №4, №5
								ПКС-2.1	Тест №4, №5
								ПКС-2.2	Тест №4, №5
5	5	Основы химической кинетики	2	-	1,5	8	11,5	ОПК-1.1	Отчет, Вопрос ы к опросу
								ОПК-1.2	Отчет, Вопрос ы к опросу
								ОПК-1.3	Отчет, Вопрос ы к опросу
								ПКС-2.1	Отчет, Вопрос ы к опросу
								ПКС-2.2	Отчет, Вопрос ы к опросу
6	6	Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки	1	-	-	5	6	ОПК-1.1	Тест №6
								ОПК-1.2	Тест №6
								ОПК-1.3	Тест №6
								ПКС-2.1	Тест №6
								ПКС-2.2	Тест №6

7	7	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	-	-	-	6	6	ОПК-1.1	Тест №6
								ОПК-1.2	Тест №6
								ОПК-1.3	Тест №6
								ПКС-2.1	Тест №6
								ПКС-2.2	Тест №6
8	8	Оптические свойства дисперсных систем	-	-	-	4	4	ОПК-1.1	Тест №7
								ОПК-1.2	Тест №7
								ОПК-1.3	Тест №7
								ПКС-2.1	Тест №7
								ПКС-2.2	Тест №7
9	9	Поверхностные явления и их роль в формировании свойств дисперсных систем	1	-	2	10	13	ОПК-1.1	Отчет, тест №8
								ОПК-1.2	Отчет, тест №8
								ОПК-1.3	Отчет, тест №8
								ПКС-2.1	Отчет, тест №8
								ПКС-2.2	Отчет, тест №8
10	10	Агрегативная устойчивость дисперсных систем	0,5	-	-	4	4,5	ОПК-1,1	Тест №9
								ОПК-1.2	Тест №9
								ОПК-1.3	Тест №9
								ПКС-2.1	Тест №9
								ПКС-2.2	Тест №9
11	11	Структурно-механические свойства коллоидных систем	-	-	-	6	6	ОПК-1,1	Тест №10
								ОПК-1.2	Тест №10
								ОПК-1.3	Тест №10
								ПКС-2.1	Тест №10
								ПКС-2.2	Тест №10
12	Контрольная работа					12	12	ОПК-1,1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Текст КР
13	Экзамен					5	5	ОПК-1,1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Итоговый тест
Итого:			8	-	4	96	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Предмет и значение дисциплины, ее основные разделы и методы.

Раздел 2. Элементы химической термодинамики. Термохимия Гетерогенные системы.

Основные термодинамические понятия: система, уравнение состояния, функция состояния системы. Внутренняя энергия системы. Первый закон термодинамики и применение его к изохорным и изобарным процессам. Энтальпия. Закон Г.И. Гесса и его следствия. Расчет тепловых эффектов процессов. Метод экспериментального определения тепловых эффектов. Калориметрия.

Второе начало термодинамики. Энтропия как критерий направления процесса и состояния равновесия в изолированных системах. Расчет изменения энтропии различных процессов. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца и их значение для характеристики возможности протекания процессов в открытых и закрытых системах. Третье начало термодинамики. Постулат Планка. Расчет абсолютных энтропий. Химический потенциал и его связь с составом системы.

Химическое равновесие. Уравнение изотермы химической реакции. Расчет термодинамической константы химического равновесия. Химическое равновесие гетерогенных химических реакций. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры химической реакции.

Гетерогенные (фазовые) равновесия. Основные характеристики гетерогенных (многофазных) систем: фаза, компонент, число независимых переменных, число степеней свободы (вариантность) системы. Правило фаз Гиббса и его применение для характеристики многофазных систем. Однокомпонентные гетерогенные системы. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Диаграммы состояния однокомпонентных гетерогенных систем на примере диаграммы воды и серы. Понятие о полиморфизме. Энантиотропия и монотропия. Физико-химический анализ, термический анализ. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем эвтектического типа, с конгруэнтно и инконгруэнтно плавящимися химическими соединениями. Понятие об изоморфизме. Фазовые диаграммы двухкомпонентных систем, образующих твердые растворы.

Раздел 3. Растворы. Взаимная растворимость жидкостей. Экстракция. Принципы ректификации.

Термодинамическая теория растворов. Парциальные мольные величины. Уравнение Гиббса – Дюгема. Связь равновесных свойств растворов с составом раствора и свойствами компонентов. Идеальные, предельно разбавленные и неидеальные растворы. Парциальные давления пара компонента над раствором. Первый закон Рауля. Термодинамика жидких бинарных летучих смесей. Первый и второй законы Коновалова. Разделение жидких бинарных летучих смесей на компоненты. Перегонка. Ректификация. Растворимость твердых веществ в жидкостях. Взаимная растворимость жидкостей. Диаграммы состояния ограниченно растворимых жидкостей. Закон распределения Нернста. Экстракция. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов по сравнению с чистым растворителем. Второй закон Рауля.

Раздел 4. Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия. Потенциометрия.

Основные понятия и соотношения термодинамики растворов электролитов. Теория слабых электролитов Аррениуса и электростатическая теория разбавленных растворов сильных электролитов Дебая и Гюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора, правило ионной силы. Предельный закон Дебая и Гюккеля. Удельная и молярная электрическая проводимости. Абсолютная скорость движения ионов, закон Кольрауша. Зависимость электрической проводимости от концентрации. Кондуктометрия.

Равновесные и стандартные электродные потенциалы. Типы электродов. Уравнения Нернста для э.д.с. гальванического элемента и равновесных потенциалов электродов различных типов. Химические цепи. Концентрационные цепи. Потенциометрия.

Раздел 5. Основы химической кинетики.

Основные понятия химической кинетики: скорость, порядок реакции, молекулярность, открытые и закрытые системы; гомогенные и гетерогенные реакции. Формальная кинетика элементарных и формально простых гомогенных односторонних реакций в закрытых системах. Зависимость скорости реакции от концентрации реагентов. Закон действующих масс. Способы определения порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры, энергия активации.

Понятие о сложных реакциях: двухсторонние, параллельные и последовательные реакции; сопряженные реакции; автокаталитические реакции; цепные и фотохимические реакции; радиационно-химические реакции; топахимические и электрохимические реакции. Общие представления о каталитических реакциях.

Раздел 6. Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки

Предмет и значение коллоидной химии. Классификации, методы получения и очистки коллоидных систем.

Раздел 7. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.

Броуновское движение, диффузия, осмос. Уравнения Эйнштейна, Эйнштейна-Смолуховского. Закономерности седиментации в гравитационном поле и центробежном поле. Гипсометрический закон, диффузионно-седиментационное равновесие.

Раздел 8. Оптические свойства дисперсных систем.

Рассеяние света, уравнение Рэлея. Абсорбция света, уравнение Бугера-Ламберта-Бера. Оптические методы исследования дисперсных систем.

Раздел 9. Поверхностные явления и их роль в формировании свойств дисперсных систем.

Термодинамика поверхностного слоя, поверхностное натяжение. Адгезия, когезия, смачивание, растекание. Капиллярные явления. Адсорбция на границе жидкость-газ, адсорбция на твердых поверхностях из растворов и газовой фазы. Адсорбция ионов, ионообменные процессы.

Раздел 10. Агрегативная устойчивость дисперсных систем.

Факторы агрегативной устойчивости. Коагуляция. Строение мицеллы. Теория агрегативной устойчивости ДЛФО. Стабилизация коллоидов. Кинетика коагуляции.

Раздел 11. Структур-механические свойства дисперсных систем.

Коагуляционные и конденсационно-кристаллизационные структуры. Вязкость, упругость, пластичность. Уравнения Ньютона, Бингама, ньютоновские и бингамовские жидкости и законы их течения.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	0,5	-	Предмет и значение дисциплины, ее основные разделы и методы.
2	2	2	1	-	Элементы химической термодинамики. Термохимия Гетерогенные системы.
3	3	2	1	-	Растворы. Взаимная растворимость жидкостей. Экстракция. Принципы ректификации.
4	4	2	1	-	Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия.

					Потенциометрия.
5	5	2	2	-	Основы химической кинетики
6	6	1	1	-	Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки
7	7	1	-	-	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем
8	8	1	-	-	Оптические свойства дисперсных систем
9	9	2	1	-	Поверхностные явления и их роль в формировании свойств дисперсных систем
10	10	1	0,5		Агрегативная устойчивость дисперсных систем
11	11	1	-		Структурно-механические свойства коллоидных систем
Итого:		16	8	-	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0,5	-	Вводное занятие. Техника безопасности.
2	2	4	-	-	Термохимия. Гетерогенное равновесие
3	3	2	-	-	Растворы
4	4	4	-	-	Кондуктометрия. Потенциометрия
5	5	4	1,5	-	Кинетика химических реакций
6	7	4	-	-	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем
7	8	2	-	-	Оптические свойства дисперсных систем
8	9	4	2	-	Поверхностные явления. Адсорбция
9	10	4	-	-	Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Коагуляция
10	11	2	-	-	Структурно-механические свойства коллоидных систем
Итого:		32	4	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	4	-	Предмет и значение дисциплины, ее основные разделы и методы.	Подготовка к тестированию. Изучение инструкции по технике безопасности
2	2	6	10	-	Элементы химической термодинамики. Термохимия Гетерогенные системы.	Подготовка к тестированию и лабораторным работам, выполнение отчетов.
3	3	6	12	-	Растворы. Взаимная растворимость жидкостей. Экстракция. Принципы ректификации.	Подготовка к теоретическому коллоквиуму (опросу)

4	4	6	10	-	Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия. Потенциометрия.	Подготовка к тестированию, подготовка к лабораторным работам, выполнение отчетов
5	5	4	8	-	Основы химической кинетики	Подготовка к тестированию, подготовка к лабораторной работе, выполнение отчета
6	6	4	5	-	Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки	Подготовка к тестированию
7	7	4	6	-	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета. Подготовка к тестированию
8	8	3	4	-	Оптические свойства дисперсных систем	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета. Подготовка к тестированию
9	9	6	10	-	Поверхностные явления и их роль в формировании свойств дисперсных систем	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета. Подготовка к тестированию
10	10	6	4	-	Агрегативная устойчивость дисперсных систем	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета. Подготовка к тестированию
11	11	6	6	-	Структурно-механические свойства коллоидных систем	Подготовка к тестированию
12	Контрольная работа	-	12		Все темы	Написание контрольной работы
13	Экзамен	5	5	-	Все темы	Подготовка к экзамену (итоговому тесту)
Итого:		60	96	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (опрос, тесты, коллоквиум).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/ проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа выполняется студентами заочной формы обучения в соответствии с учебным планом. Рекомендации по подготовке и выполнению контрольной работы, а также методические указания и контрольные задания приведены на сайте университета в учебной программе EDUCON2, дисциплин «Физическая химия для ХТб, ЭРПб, МВМ» и «Коллоидная химия». Контрольная работа высылается

студентом в электронном формате в программе EDUCON2 до начала сессии и проверяется преподавателем с оценкой зачтено/не зачтено. Контрольная работа оценивается положительно при условии правильного ответа на теоретические вопросы. Трудоемкость работы 8 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольная работа содержит теоретические вопросы по всем разделам дисциплины, указанным в таблице 5.1.2.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторной работы «Термохимия» + отчет.	3
2	Тест №1. Термохимия	6
3	Выполнение лабораторной работы «Гетерогенное равновесие» + отчет	3
4	Тест №2 Гетерогенное равновесие	6
5	Тест №3 Растворы	6
6	Выполнение лабораторной работы «Кондуктометрия/ Потенциометрия» + отчет	3
ИТОГО за первую текущую аттестацию		27
2 текущая аттестация		
1	Тест №4 Кондуктометрия	6
3	Тест №5 Потенциометрия	6
4	Выполнение лабораторной работы «Йодирование ацетона» + отчет	3
5	Коллоквиум (опрос) по теме «Основы химической кинетики»	6
6	Тест №6 Получение, очистка, молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	6
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		27
3 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторной работы «Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем» + отчет	3
2	Выполнение лабораторной работы «Оптические свойства дисперсных систем» + отчет	3
3	Тест №7. Оптические свойства дисперсных систем	6
4	Выполнение лабораторной работы «Поверхностные явления. Адсорбция» + отчет	3
5	Тест №8 «Поверхностные явления. Адсорбция»	6
6	Выполнение лабораторной работы «Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Коагуляция» + отчет	3
7	Тест №9 Агрегативная устойчивость дисперсных систем»	6
8	Тест №10 Структурно-механические свойства коллоидных систем	6
9	Итоговый тест	10
ИТОГО за третью текущую аттестацию		46
ВСЕГО		100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение 10 теоретических тестовых заданий (в заочном режиме), по 6 баллов	60
2	Выполнение лабораторной работы и отчета по теме «Основы химической кинетики» (на сессии)	3
3	Выполнение лабораторной работы и отчета по теме «Поверхностные явления. Адсорбция» (на сессии)	3
3	Выполнение домашней контрольной работы	0-14
4	Итоговый тест по дисциплине (на сессии)	0-20
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU»;
- Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Электронная информационно-образовательная среда ТИУ EDUCON2.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Физическая и коллоидная	Лекционные занятия:	

химия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. <i>Оснащенность:</i> Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт.	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 401.
	<i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. <i>Оснащенность:</i> Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры в комплекте – 5 шт. Вытяжной шкаф - 1 шт., тумба металлическая - 5 шт., стол - 2 шт., Шкаф для реактивов - 2 шт., Шкаф для посуды и приборов - 3 шт., Табурет лабораторный - 19 шт., тележка - 1 шт., Тумбы - 3 шт., Стеллаж архивный - 1 шт., Аквадистилятор электрический АДЭа-10СЗМО - 1 шт., Сахариметр универсальный СУ-4 - 3 шт., Поляриметр круговой СМ-3 - 2 шт., Термостат ТС-1/80СПУ - 1 шт., Метам ЛВ-31 (металлографический микроскоп) - 1 шт., Весы НР-120 - 1 шт., Весы электронные ОНАУС РА 213 - 1 шт., Весы НЛ-400 - 1 шт., Учебно-лабораторный комплекс «Химия» - 4 шт., Анион-4100 рН-метр - 2 шт., Иономер И-160МИ - 1 шт., Кондуктометр «Анион» 410К - 2 шт., Микротвердомер ПМТ-3М - 1 шт., Модуль «Термический анализ» - 3 шт., Модуль «Термостат» - 2 шт., Модуль «Универсальный контроллер» - 3 шт., Модуль «Электрохимия» - 1 шт., Модуль «Термостат» - 1 шт., Ph- метр РН-150М - 1 шт., Рефрактометр ИРФ-454Б2М - 2 шт., рН-метр АНИОН-4100 - 1 шт., рН- метр РН-150М - 2 шт., рН- метр ОН-150М - 1 шт., Фотометр КФК-3-01-«ЗОМЗ» фотоэлектрический - 2 шт.	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 410.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям:

- «Первый закон термодинамики. Термохимия» Методические указания к лабораторным работам и СРС по дисциплине «Физическая химия» для вузов./ Т. Е. Иванова, А. В. Исмагилова, А.А. Шилов.

- «Гетерогенные равновесия» Методические указания к лабораторным работам и СРС по дисциплине «Физическая химия» для вузов.

- «Кондуктометрия» Методические указания к лабораторным работам и СРС по дисциплине «Физическая химия» для вузов.

- «Равновесные электродные процессы. Потенциометрия» Методические указания к лабораторным работам и СРС по дисциплине «Физическая химия» для вузов.
- «Кинетика химических реакций» Методические указания к лабораторным работам и СРС по дисциплине «Физическая химия» для вузов.
- «Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем». Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Коллоидная химия» для вузов./ И. Г. Жихарева, В. В. Шмидт. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. – 29 с., ил.
- «Оптические свойства дисперсных систем» Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Коллоидная химия» для вузов./Т.Е. Иванова, А.В. Исмагилова – Тюмень: ТюмГНГУ, - 2014. – 22 с.,ил.
- «Получение, агрегативная устойчивость и коагуляция дисперсных систем». Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Коллоидная химия» для вузов./Т.Е. Иванова, А.В. Исмагилова – Тюмень: ТюмГНГУ, - 2014. – 34 с.,ил.
- «Адсорбция». Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Коллоидная химия» для вузов/ И. Г. Жихарева, В. В. Шмидт. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 28 с., ил.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания по организации самостоятельной работы приведены в методических указаниях к лабораторным работам по каждой теме и содержатся в лаборатории физической и коллоидной химии кафедры ОФХ, а также представлены в электронном виде на учебном сайте ТИУ EDUCON2. Например, «Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Термохимия» Методические указания для лабораторных работ по физической химии, стр. 35.

Для организации самостоятельной работы студентов заочного обучения на учебном сайте ТИУ EDUCON2 имеются рекомендации по изучению дисциплины, полный курс лекций, контрольные задания с пояснениями о порядке их выполнения. Имеется учебное пособие для студентов заочного обучения для выполнения контрольных заданий по разделам физической химии: «Контрольные задания по физической химии для студентов заочного обучения» / Гунцов А.В., Иванова Т.Е., Исмагилова А.В. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2016 - 63 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Физическая и коллоидная химия

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1	ОПК-1.1 Объясняет механизмы химических реакций.	Знать: З1 Основные понятия и законы физической и коллоидной химии	Не знает основные понятия и законы физической и коллоидной химии	Знает основные понятия и законы физической и коллоидной химии, допуская ряд ошибок	Знает основные понятия и законы физической и коллоидной химии, допуская незначительные неточности	Знает в полной мере основные понятия и законы физической и коллоидной химии
		Уметь: У1 применять знания основных законов и методов физической и коллоидной химии для решения практических задач	Не умеет применять знания основных законов и методов физической и коллоидной химии для решения практических задач	Умеет применять знания основных законов и методов физической и коллоидной химии для решения практических задач, допуская ряд ошибок	Умеет применять знания основных законов и методов физической и коллоидной химии для решения практических задач, допуская незначительные неточности	Умеет в полной мере применять знания основных законов и методов физической и коллоидной химии для решения практических задач
		Владеть: В1 основными методами инструментального исследования и теоретического расчета параметров реальных физико-химических систем	Не владеет основными методами инструментального исследования и теоретического расчета параметров реальных физико-химических систем	Владеет основными методами инструментального исследования и теоретического расчета параметров реальных физико-химических систем, допуская ряд ошибок	Владеет основными методами инструментального исследования и теоретического расчета параметров реальных физико-химических систем, допуская незначительные неточности	Владеет в полной мере основными методами инструментального исследования и теоретического расчета параметров реальных физико-химических систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1.2 Анализирует и изучает механизмы химических реакций на основе знаний о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений и материалов.	Знать: 32 экспериментальные методы физической и коллоидной химии	Не знает экспериментальные методы физической и коллоидной химии	Знает экспериментальные методы физической и коллоидной химии, допуская ряд ошибок	Знает экспериментальные методы физической и коллоидной химии, допуская незначительные неточности	Знает в полной мере экспериментальные методы физической и коллоидной химии	
	Уметь У2 работать с приборами в физико-химической лаборатории, получать и анализировать экспериментальные данные, производить расчеты с использованием теоретических моделей физической и коллоидной химии	Не умеет работать с приборами в физико-химической лаборатории, получать и анализировать экспериментальные данные, производить расчеты с использованием теоретических моделей физической и коллоидной химии	Умеет работать с приборами в физико-химической лаборатории, получать и анализировать экспериментальные данные, производить расчеты с использованием теоретических моделей физической и коллоидной химии, допуская ряд ошибок	Умеет работать с приборами в физико-химической лаборатории, получать и анализировать экспериментальные данные, производить расчеты с использованием теоретических моделей физической и коллоидной химии, допуская незначительные неточности	Умеет в полной мере работать с приборами в физико-химической лаборатории, получать и анализировать экспериментальные данные, производить расчеты с использованием теоретических моделей физической и коллоидной химии	
	Владеть В2 основами практической реализации полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач профессиональной направленности.	Не владеет основами практической реализации полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач профессиональной направленности	Владеет основами практической реализации полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач профессиональной направленности, допуская ряд ошибок	Владеет основами практической реализации полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач профессиональной направленности, допуская незначительные неточности	Владеет в полной мере основами практической реализации полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач профессиональной направленности	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1.3 Применяет в профессиональной деятельности знания механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах.		Знать: З3 экспериментальные методы изучения кинетических параметров и механизмов химических реакций	Не знает экспериментальные методы изучения кинетических параметров и механизмов химических реакций	Знает экспериментальные методы изучения кинетических параметров и механизмов химических реакций, допуская ряд ошибок	Знает экспериментальные методы изучения кинетических параметров и механизмов химических реакций, допуская незначительные неточности	В полной мере знает экспериментальные методы изучения кинетических параметров и механизмов химических реакций
		Уметь: У3 применять методы физической химии для установления механизмов химических реакций	Не умеет применять методы физической химии для установления механизмов химических реакций	Умеет применять методы физической химии для установления механизмов химических реакций, допуская ряд ошибок	Умеет применять методы физической химии для установления механизмов химических реакций, допуская незначительные неточности	Умеет в полной мере применять методы физической химии для установления механизмов химических реакций
		Владеть: В3 методами математического анализа и моделирования физико-химических систем с целью установления механизмов химических реакций	Не владеет методами математического анализа и моделирования физико-химических систем с целью установления механизмов химических реакций	Владеет методами математического анализа и моделирования физико-химических систем с целью установления механизмов химических реакций, допуская ряд ошибок	Владеет методами математического анализа и моделирования физико-химических систем с целью установления механизмов химических реакций, допуская незначительные неточности	Владеет в полной мере методами математического анализа и моделирования физико-химических систем с целью установления механизмов химических реакций
ПКС-2	ПКС-2.1 Использует нормативные документы по качеству сырья, компонентов и выпускаемой продукции	Знать: З4 Основные поисковые системы и источники учебной и научной информации по дисциплине	Не знает основные поисковые системы и источники учебной и научной информации по дисциплине	Знает основные поисковые системы и источники учебной и научной информации по дисциплине, допуская ряд ошибок	Знает основные поисковые системы и источники учебной и научной информации по дисциплине, допуская незначительные неточности	Знает в полной мере основные поисковые системы и источники учебной и научной информации по дисциплине
		Уметь: У4 работать с учебной и справочной литературой по дисциплине	Не умеет работать с учебной и справочной литературой по дисциплине	Умеет работать с учебной и справочной литературой по дисциплине, допуская ряд ошибок	Умеет работать с учебной и справочной литературой по дисциплине, допуская незначительные неточности	Умеет в полной мере работать с учебной и справочной литературой по дисциплине

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В4 навыками поиска, анализа и обработки необходимых данных по литературным источникам	Не владеет навыками поиска, анализа и обработки необходимых данных по литературным источникам	Владеет навыками поиска, анализа и обработки необходимых данных по литературным источникам, допуская ряд ошибок	Владеет навыками поиска, анализа и обработки необходимых данных по литературным источникам, допуская незначительные неточности	Владеет в полной мере навыками поиска, анализа и обработки необходимых данных по литературным источникам
	ПКС-2.2 Выполняет аналитический контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции	Знать 35 экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ	Не знает экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ	Знает экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ, допуская ряд ошибок	Знает экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ допуская незначительные неточности	Знает в полной мере экспериментальные методы изучения физико-химических свойств веществ
Уметь У5 проводить измерения и наблюдения с помощью физико-химических приборов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные		Не умеет проводить измерения и наблюдения с помощью физико-химических приборов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Умеет проводить измерения и наблюдения с помощью физико-химических приборов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, допуская ряд ошибок	Умеет проводить измерения и наблюдения с помощью физико-химических приборов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, допуская незначительные неточности	Умеет в полной мере проводить измерения и наблюдения с помощью физико-химических приборов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	
Владеть В5 навыками работы с физико-химическими приборами и методами обработки данных		Не владеет навыками работы с физико-химическими приборами и методами обработки данных	Владеет навыками работы с физико-химическими приборами и методами обработки данных, допуская ряд ошибок	Владеет навыками работы с физико-химическими приборами и методами обработки данных, допуская незначительные неточности	Владеет в полной мере навыками работы с физико-химическими приборами и методами обработки данных	

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Физическая и коллоидная химия

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология переработки нефти и газа

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Стромберг, А. Г. Физическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим специальностям / А. Г. Стромберг, Д. П. Семченко ; ред. А. Г. Стромберг. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2006. - 527 с.	20	60	100	-
2	Григорьева, Л. С. Физическая химия: учебное пособие / Л. С. Григорьева, О. Н. Трифонова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 149 с. — ISBN 978-5-7364-0911-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/26215.html	ЭР*	60	100	+
3	Иванова, Т.Е. Физическая химия. Часть 1. Химическая термодинамика [Текст]: учебное пособие / Т.Е. Иванова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 140 с.	46+ЭР*	60	100	+
4	Иванова, Т.Е./Электрохимия. Химическая кинетика и катализ: учебное пособие/ Т.Е. Иванова, А.В. Исмагилова.- Тюмень: ТИУ, 2022.- 186 с.- Электронная библиотека ТИУ.	ЭР*	60	100	+
5	Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы: учебник для вузов / Ю.Г. Фролов. - 3-е изд., - М.: Альянс, 2004. - 464 с.	106	60	100	-
6	Щукин, Евгений Дмитриевич. Коллоидная химия : учебник для вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 7-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 444 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/510736 .	ЭР*	60	100	+
7	Иванова, Т. Е. Дисперсные системы [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Е. Иванова; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2018. - 146 с.:Электронная библиотека ТИУ	20 + ЭР*	60	100	+

ЭР*- электронный ресурс для авторизованных пользователей, доступен через электронный каталог/электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Физическая и коллоидная химия_2023_18.03.01"

Документ подготовил: Иванова Татьяна Евгеньевна

Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
5D 4B 4C 9E 8E 7C D8 C3	Старший преподаватель, не имеющий ученой степени (средний уровень)	Макарова Людмила Николаевна		Согласовано		
05 97 27 1D 3C 51 C8 6B	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
5A 75 76 26 3B FE 18 E8	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		