

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. заведующего кафедрой

\_\_\_\_\_ Л.Н. Макарова

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Физико-химические свойства реальных систем

Для обучающихся по специальностям, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

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 химии реальных систем.

Задачи дисциплины:

1. знать основные законы и соотношения по теории и практике физической химии;
2. уметь применять основные соотношения физической химии к решению прикладных задач, а также освоить определенный комплекс знаний, необходимый для успешного изучения последующих дисциплин;
3. иметь представление о проведении физико-химических экспериментов и соответствующих физико-химических 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.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Физико-химические свойства реальных систем относится к дисциплинам элективной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знания основ высшей математики, физики и химии,
- умения 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 Математика, Физика, Химия, и служит основой для освоения дисциплин: Материаловедение и технология материалов, Экология, Безопасность жизнедеятельности.

### 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
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие</p>	<p>Знать: З1 физико-химические свойства реальных систем, их проявление в реальных техногенных и природных условиях</p>
		<p>Уметь: У1 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, имеющих физико-химическую природу, на основе системного подхода и вырабатывать стратегию действий.</p>
		<p>Владеть: В1 основными методами анализа и теоретического расчета параметров реальных физико-химических систем и принципами управления ими в реальных техногенных системах.</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p>	<p>Знать: З2 экспериментальные и теоретические методы физической химии, принципы моделирования физико-химических систем и решения практических задач, нацеленных на ожидаемый результат</p>
		<p>Уметь: У2 применять знания основных законов и методов физической химии для решения практических задач управления проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>
		<p>Владеть: В2 основами практической реализации полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач</p>

		профессиональной направленности.
--	--	----------------------------------

#### 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	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	2/4	16	-	32	60	-	Зачет
Заочная	2/4	6	-	8	90	4	Зачет
Заочная**	3/5	6	-	8	90	4	Зачет

#### 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	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу
2	2	Элементы химической термодинамики. Термохимия Гетерогенные системы.	2	-	6	6	14	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу, отчет
3	3	Растворы. Взаимная растворимость	2	-	2	6	10	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу

\*\* Для обучающихся по направлениям подготовки/специальностям 21.05.04 «Горное дело»/21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»

		жидкостей. Экстракция. Принципы ректификации.							
4	4	Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия. Потенциометрия.	2	-	4	6	12	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу, отчет
5	5	Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки	1	-	2	5	8	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу, тест
6	6	Молекулярно- кинетические свойства реальных систем	1	-	2	3	6	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу, тест
7	7	Оптические свойства дисперсных систем	1	-	2	3	6	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу тест
8	8	Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем	2	-	4	6	14	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу тест
9	9	Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею	1	-	4	6	12	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу отчет, тест
10	10	Структурно- механические свойства реальных систем	1		2	6	10	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу тест
11	11	Свойства отдельных классов дисперсных систем	2		2	5	9	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу
12	Зачет					4	4	УК-1.1, УК-2.1	Итоговый тест
Итого:			16	-	32	60	108		

### Заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№	Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.	СРС, час.	Всего , час.	Код ИДК	Оценочные средства
---	----------------------	-----------------------------	--------------	-----------------	------------	-----------------------

п/п	Но мер разд ела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Предмет и значение дисциплины, ее основные разделы и методы	0,4	-	2	4	6,4	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу
2	2	Элементы химической термодинамики. Термохимия. Гетерогенные системы.	0,8	-	2	10	12,8	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу отчет
3	3	Растворы. Взаимная растворимость жидкостей. Экстракция. Принципы ректификации.	0,8	-	-	9	9,8	УК-1.1, УК-2.1	Тест
4	4	Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия. Потенциометрия.	0,5	-	2	9	11,5	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу, отчет
5	5	Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки	0,5	-	-	8	8,5	УК-1.1, УК-2.1	Тест
6	6	Молекулярно-кинетические свойства реальных систем	0,5	-	-	6	6,5	УК-1.1, УК-2.1	Тест
7	7	Оптические свойства дисперсных систем	0,3	-	-	7	7,3	УК-1.1, УК-2.1	Тест
8	8	Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем	1	-	-	8	9	УК-1.1, УК-2.1	Тест
9	9	Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею	0,4	-	2	8	10,4	УК-1.1, УК-2.1	Вопросы к опросу, отчет, тест

10	10	Структурно-механические свойства реальных систем	0,4	-	10	10,4	УК-1.1, УК-2.1	Тест
11	11	Свойства отдельных классов дисперсных систем	0,4	-	8	8,4	УК-1.1, УК-2.1	Тест
12	Зачет				7	7	УК-1.1, УК-2.1	Итоговый тест
Итого:			6	-	8	94	108	

## Очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Предмет и задачи дисциплины «Физико-химические свойства реальных систем». Основные разделы и методы дисциплины. Значение данной дисциплины для понимания основных закономерностей поведения реальных систем в природных и техногенных условиях.

Раздел 2. Элементы химической термодинамики. Тепловые эффекты процессов. Критерии возможности протекания химических реакций в реальных системах. Гетерогенные системы.

Раздел 3. Растворы. Взаимная растворимость жидкостей. Экстракция, закон распределения Нернста. Принципы ректификации, законы Коновалова.

Раздел 4. Свойства растворов электролитов. Электрическая проводимость растворов. Кондуктометрия. Равновесные электродные процессы. Аккумуляторы и топливные элементы. Потенциометрия.

Раздел 5. Понятие о дисперсных системах, их классификации, методы получения и очистки. Дисперсная фаза и дисперсионная среда, Дисперсность. Лиофильные и лиофобные системы. Свободно- и связнодисперсные системы. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию: эмульсии, аэрозоли, суспензии, твердые коллоидные растворы, капиллярно-пористые системы, пленки, гели. Получение дисперсных систем: диспергирование и конденсация.

Раздел 6. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение, диффузия, осмос. Диффузия в пористых телах. Седиментация частиц в гравитационном поле. Кинетическая (седиментационная) устойчивость дисперсных систем. Диффузионно-седиментационное равновесие. Седиментационный анализ дисперсности полидисперсных суспензий.

Раздел 7. Оптические методы исследования дисперсных систем. Явления рассеяния и абсорбции света коллоидными растворами.

Раздел 8. Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем. Адгезия, когезия, смачивание и растекание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Адсорбция и адсорбционные свойства ПАВ, их значение. Адсорбция ионов, ионный обмен. Адсорбционное понижение прочности твердых тел, эффект Ребиндера. Капиллярные явления. Капиллярное поднятие жидкостей и его значение. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос, возникновение электрических полей при седиментации и движении жидкостей через пористые среды.

Раздел 9. Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею. Термодинамические и структурно-механические факторы агрегативной устойчивости. Разрушение и стабилизация дисперсных систем. Коагулирующее действие электролитов.



Раздел 10. Структурно-механические свойства реальных систем. Типы коллоидных структур. Коагуляционные структуры и их свойства. Явления тиксотропии, дилатансии, синерезис и набухание. Конденсационно-кристаллизационные структуры. Периодические коллоидные структуры, слои Шиллера. Роль структурообразования в вопросах генезиса минералов. Реологические свойства коллоидных растворов. Закономерности течения идеально вязких (ньютоновских) жидкостей. Закономерности течения структурированных (бингамовских) жидкостей. Упруго-пластические свойства дисперсных систем.

Раздел 11. Свойства отдельных классов дисперсных систем: аэрозолей, эмульсий, суспензий, капиллярно-пористых тел и др., и методы управления ими.

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФ О	ЗФ О	ОЗФ О	
1	1	1	0,4	-	Предмет и значение дисциплины, ее основные разделы и методы
2	2	2	0,8	-	Элементы химической термодинамики. Гетерогенные системы.
3	3	2	0,8	-	Растворы. Взаимная растворимость жидкостей. Экстракция. Принципы ректификации.
4	4	2	0,5	-	Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия. Потенциометрия.
5	5	1	0,5	-	Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки
6	6	1	0,5	-	Молекулярно-кинетические свойства реальных систем
7	7	1	0,3	-	Оптические свойства дисперсных систем
8	8	2	1	-	Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем
9	9	1	0,4	-	Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею
10	10	1	0,4	-	Структурно-механические свойства реальных систем
11	11	2	0,4	-	Свойства отдельных классов дисперсных систем
Итого:		16	6	-	

#### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФ О	ЗФ О	ОЗФ О	
1	1	2	0,5	-	Вводное занятие. Техника безопасности.
2	2	2	1,5	-	Термохимия
3	2	4	2	-	Гетерогенное равновесие
4	3	2	-	-	Растворы

5	4	4	2	-	Кондуктометрия
6	5	2	-	-	Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки
7	6	2	-	-	Молекулярно-кинетические свойства реальных систем
8	7	2	-	-	Оптические свойства дисперсных систем
9	8	4	-	-	Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем
10	9	4	2	-	Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею
11	10	2	-	-	Структурно-механические свойства реальных систем
12	11	2	-	-	Свойства отдельных классов дисперсных систем
Итого:		32	8	-	

### 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 лабораторной работе, и теоретическому опросу, инструктаж по технике безопасности
2	2	6	10	-	Элементы химической термодинамики. Термохимия. Гетерогенные системы.	Подготовка к лабораторным работам, и теоретическому опросу, написание отчетов
3	3	6	9	-	Растворы. Взаимная растворимость жидкостей. Экстракция. Принципы ректификации.	Подготовка к теоретическому опросу
4	4	6	9	-	Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия. Потенциометрия.	Подготовка к лабораторной работе, опросу, написание отчета

5	5	5	8	-	Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки	Подготовка к теоретическому опросу, тесту
6	6	3	6	-	Молекулярно-кинетические свойства реальных систем	Подготовка к лабораторной работе, тесту, написание отчета
7	7	3	7	-	Оптические свойства дисперсных систем.	Подготовка к лабораторной работе, тесту, написание отчета
8	8	6	8	-	Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем	Подготовка к лабораторной работе, тесту, написание отчета
9	9	6	8	-	Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею	Подготовка к теоретическому опросу, тесту, написание отчета
10	10	6	10	-	Структурно-механические свойства реальных систем	Подготовка к теоретическому опросу, тесту
11	11	5	8	-	Свойства отдельных классов дисперсных систем	Подготовка к теоретическому опросу
12	12	4	7	-	Зачет	Подготовка к итоговому тестированию
Итого:		60	94	-		

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 (для заочной формы обучения)**

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Для выполнения контрольных работ разработаны и представлены в системе EDUCON2 рекомендации по форме и глубине отражения теоретического материала и контрольные задания, состоящие из теоретических вопросов по темам дисциплины, представленным ниже. Контрольная работа выполняется студентом в отдельной тетради и представляется на проверку преподавателю в первые дни сессии. Предусмотрено заочное представление контрольной работы по системе EDUCON2, в случае временного перевода

студентов на дистанционное обучение. В этом случае, работа может быть представлена студентом в семестре досрочно. Трудоемкость работы, в соответствии с учебным планом, составляет 14 часов.

#### 7.2. Тематика контрольных работ.

Основные темы контрольных работ соответствуют разделам дисциплины, изложенным в пункте 5.2.1. Рабочей программы:

1. Предмет и задачи дисциплины «Физико-химические свойства реальных систем». Основные разделы и методы дисциплины. Значение данной дисциплины для понимания основных закономерностей поведения реальных систем в природных и техногенных условиях..

2. Элементы химической термодинамики.

3. Растворы.

4. Свойства растворов электролитов.

5. Понятие о дисперсных системах, их классификации, методы получения и очистки.

6. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.

7. Оптические свойства.

8. Оптические методы исследования дисперсных систем.

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

10. Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею.

11. Структурно-механические свойства реальных систем.

12. Свойства отдельных классов дисперсных систем.

### 7. 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
<b>1 текущая аттестация</b>		
1	Лабораторная работа «Термохимия» + отчет	1+1
2	Теоретический коллоквиум (опрос) «Термохимия»	8
3	Лабораторная работа «Гетерогенное равновесие» + отчет	1+1
6	Теоретический коллоквиум (опрос) «Гетерогенное равновесие»	8
7	Теоретический коллоквиум (опрос) по теме «Растворы»	6
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>26</b>
<b>2 текущая аттестация</b>		
8	Лабораторная работа «Кондуктометрия» + отчет	1+2
9	Теоретический коллоквиум (опрос) «Свойства растворов электролитов. Кондуктометрия. Потенциометрия»	7

10	Теоретический коллоквиум (опрос) «Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки»	8
11	Лабораторная работа «Молекулярно-кинетические свойства реальных систем» + отчет	2+2
12	Теоретический коллоквиум (тест) «Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем»	6
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>28</b>
<b>3 текущая аттестация</b>		
13	Лабораторная работа «Оптические свойства дисперсных систем» + отчет	2+2
14	Теоретический коллоквиум (тест) «Оптические свойства дисперсных систем»	4
15	Лабораторная работа «Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем» + отчет	1+1
16	Теоретический коллоквиум (опрос или тест) «Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем»	6
17	Лабораторная работа «Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею» + отчет	1+2
18	Теоретический коллоквиум (опрос или тест) «Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею»	6
19	Коллоквиум (опрос или тест) «Структурно-механические свойства реальных систем»	6
20	Коллоквиум (опрос) «Свойства отдельных классов дисперсных систем»	5
21	Итоговая контрольная работа (тест)	10
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>46</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

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 лабораторной работы по теме «Термохимия» и отчет	1+1
2	Теоретический коллоквиум (опрос) по теме «Термохимия»	8
3	Выполнение лабораторной работы по теме «Гетерогенное равновесие» и отчет	1+1
4	Теоретический коллоквиум (опрос) по теме «Гетерогенные системы»	8
5	Заочное тестирование по теме «Растворы»	5
6	Выполнение лабораторной работы по теме «Кондуктометрия» + отчет	1+2
7	Теоретический коллоквиум (опрос) по теме Свойства растворов электролитов	8
8	Заочное тестирование по теме «Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки. Молекулярно-кинетические свойства реальных систем»	6

9	Заочное тестирование по теме «Оптические свойства дисперсных систем»	5
10	Заочное тестирование по теме «Поверхностные явления»	6
11	Выполнение лабораторной работы по теме «Агрегативная устойчивость дисперсных систем» + отчет	1+2
12	Теоретический коллоквиум (опрос) по теме «Агрегативная устойчивость дисперсных систем»	7
13	Заочное тестирование по теме «Структурно-механические свойства реальных систем»	6
14	Заочное тестирование по теме «Свойства отдельных классов дисперсных систем»	6
15	Выполнение контрольной работы по дисциплине	10
16	Итоговое (очное) тестирование по дисциплине	15
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 8. 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» <https://e.lanbook.com/book/209705> ;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ» <https://urait.ru/bcode/510736>;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/> ;
- Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [http://elib.tsogu.ru](http://elib.tsogu.ru;);

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows 8

## 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 (модулей), 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	2	3	4
1	Физико-химические свойства реальных систем	<p><i>Лекционные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p><i>Оснащенность:</i> Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт.</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 401.
		<p><i>Лабораторные занятия:</i> Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p><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., Аквадистиллятор 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</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 72, ауд. 410.

	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.	
--	--	--

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям представлены на сайте университета в системе EDUCON2:

- «Первый закон термодинамики. Термохимия» Методические указания к лабораторным работам и СРС по дисциплине «Физическая химия» для вузов./ Т. Е. Иванова, А. В. Исмаилова. – Тюмень: ТИУ, 2020. – 38 с., ил.

- «Гетерогенные равновесия» Методические указания к лабораторным работам и СРС по дисциплине «Физическая химия» для вузов./ И.Г. Жихарева, В.В. Шмидт. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015.-34 с.

- «Кондуктометрия» Методические указания к лабораторным работам и СРС по дисциплине «Физическая химия» для вузов./ И.Г. Жихарева, В.В. Шмидт. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015.-34 с.

- «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. Исмаилова – 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. Исмаилова – Тюмень: ТюмГНГУ, - 2014. – 34 с.,ил.

- «Электрокинетические явления». Методические указания к лабораторным и практическим занятиям по коллоидной химии для вузов./ Т. Е. Иванова, Т.М. Карнаухова, А. В. Исмаилова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 36 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 содержатся в методических указаниях для лабораторных работ и СРС и представлены на сайте университета в системе EDUCON2.



**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Физико-химические свойства реальных систем

Для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие	Знать: З1 физико-химические свойства реальных систем, их проявление в реальных техногенных и природных условиях	Не знает физико-химические свойства реальных систем, их проявление в реальных техногенных и природных условиях	Демонстрирует отдельные знания основных понятий и законов физической химии	Демонстрирует достаточные знания физико-химических свойств реальных систем, их проявление в реальных техногенных и природных условиях	Демонстрирует исчерпывающие знания физико-химических свойств реальных систем, их проявление в реальных техногенных и природных условиях
		Уметь: У1 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, имеющих физико-химическую природу, на основе	Не умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, имеющих физико-химическую природу, на основе системного	Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, имеющих физико-химическую природу,	Умеет осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, имеющих физико-химическую природу,	Умеет в полной мере Уметь: У1 осуществлять критический анализ проблемных ситуаций, имеющих

		<p>системного подхода и выработать стратегию действий.</p>	<p>подхода и выработать стратегию действий.</p>	<p>на основе системного подхода и выработать стратегию действий, допуская ряд ошибок.</p>	<p>на основе системного подхода и выработать стратегию действий, допуская незначительные неточности</p>	<p>физико-химическую природу, на основе системного подхода и выработать стратегию действий.</p>
		<p>Владеть: В1 основными методами анализа и теоретического расчета параметров в реальных физико-химических системах и принципах и управления ими в реальных техногенных системах.</p>	<p>Не владеет основными методами анализа и теоретического расчета параметров реальных физико-химических систем и принципами и управления ими в реальных техногенных системах.я.</p>	<p>Владеет основным и методами анализа и теоретического расчета параметров реальных физико-химических систем и принципами управления ими в реальных техногенных системах, допуская ряд ошибок.</p>	<p>Владеет основным и методами анализа и теоретического расчета параметров реальных физико-химических систем и принципами управления ими в реальных техногенных системах, допуская небольшие неточности.</p>	<p>Владеет в полной мере Владеть: В1 основным и методами анализа и теоретического расчета параметров реальных физико-химических систем и принципами управления ими в реальных техногенных системах.</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных</p>	<p>Знать: 32 экспериментальные и теоретические методы физической химии, принципы моделирования</p>	<p>Не знает экспериментальные и теоретические методы физической химии, принципы моделирования физико-</p>	<p>Знает экспериментальные и теоретические методы физической химии, принципы моделиро</p>	<p>Знает в достаточной мере экспериментальные и теоретические методы физической химии,</p>	<p>Знает в полной мере Знать: 32 экспериментальные и теоретические методы физическ</p>

	задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	физико-химических систем и решения практических задач, нацеленных на ожидаемый результат	химических систем и решения практических задач, нацеленных на ожидаемый результат	вания физико-химических систем и решения практических задач, нацеленных на ожидаемый результат, допуская ряд ошибок	принципы моделирования физико-химических систем и решения практических задач, нацеленных на ожидаемый результат, допуская незначительные неточности	ой химии, принципы моделирования физико-химических систем и решения практических задач, нацеленных на ожидаемый результат
		Уметь: У2 применять знания основных законов и методов физической химии для решения практических задач управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Не умеет применять знания основных законов и методов физической химии для решения практических задач управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Умеет применять знания основных законов и методов физической химии для решения практических задач управления проектом на всех этапах его жизненного цикла, допуская ряд ошибок	Умеет в достаточной мере применять знания основных законов и методов физической химии для решения практических задач управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Умеет в полной мере применять знания основных законов и методов физической химии для решения практических задач управления проектом на всех этапах его жизненного цикла

		<p>Не владеет основами практической реализации полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач профессиональной направленности.</p>	<p>Владеет основами практической реализации и полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач профессиональной направленности, допуская ряд ошибок</p>	<p>Владеет основами практической реализации и полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач профессиональной направленности, допуская незначительные неточности</p>	<p>Владеет в полной мере основами практической реализации и полученных знаний и их дальнейшего совершенствования для решения задач профессиональной направленности.</p>
--	--	--	---	--	---

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Физико-химические свойства реальных систем

Для обучающихся по направлениям подготовки, реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издани	Количество экз. в БИК	Контингент обучающихся, использующих данную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<b>Стромберг, А.Г./ Физическая химия:</b> учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим специальностям/ А.Г. Стромберг, Д.П. Семченко; под ред. А.Г. Стромберга.- 6-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2006.- 528 с.	20	25	100	-
2	<b>Буданов, В. В. Химическая термодинамика / В. В. Буданов, А. И. Максимов.</b> - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 320 с. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/209705">https://e.lanbook.com/book/209705</a> .	ЭР	25	100	+
3	<b>Григорьева, Л.С. / Физическая химия:</b> учебное пособие/ Л.С. Григорьева, О.Н. Трифонова.- Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.- 149 с.- URL.: <a href="http://www.iprbookshop.ru/26215.html">http://www.iprbookshop.ru/26215.html</a> .	ЭР	25	100	+
4	<b>Иванова, Т.Е./ Физическая химия, ч.1. Химическая термодинамика:</b> учебное пособие/ Т.Е. Иванова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 140 с.- Электронная библиотека ТИУ.	46+ЭР	25	100	+
5	<b>Иванова, Т.Е./Электрохимия. Химическая кинетика и катализ:</b> учебное пособие/	ЭР	25	100	+

	Т.Е. Иванова, А.В. Исмагилова.- Тюмень: ТИУ, 2022.- 186 с.- Электронная библиотека ТИУ.				
6	<b>Щукин, Е. Д.</b> <b>Коллоидная химия :</b> 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: <a href="https://urait.ru/bcode/510736">https://urait.ru/bcode/510736</a> .	ЭР	25	100	+
7	<b>Иванова, Т. Е. Дисперсные системы</b> [Текст: Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. Е. Иванова; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2018. - 146 с.:Электронная библиотека ТИУ <a href="http://elib.tsogu.ru">http://elib.tsogu.ru</a>	20+ ЭР	25	100	+
8	<b>Иванова, Т.Е. Физико-химические свойства реальных систем:</b> учебное пособие. Тюмень, ТюмГНГУ. 2015. 270 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="http://elib.tsogu.ru">http://elib.tsogu.ru</a>	40+ ЭР	25	100	+

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