

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета инженерно-физического факультета высоких технологий от «18» июня 2024 г. Протокол № 11  
Председатель В.В.Рыбин

(подпись)  
« 18 » июня 2024г



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Поверхностные явления на границах раздела фаз
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра нефтегазового дела и сервиса
Курс	4 - очная форма обучения; 4 - очно-заочная форма обучения

Направление (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль/специализация): Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

20\_\_ г. Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_

от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Буров Дмитрий Олегович	Кафедра нефтегазового дела и сервиса	Старший преподаватель

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели освоения дисциплины:

Формирование у студентов правильного понимания физико-химической сущности поверхностных явлений и процессов, протекающих в окружающей среде и в нефтегазовом комплексе и использовании полученных знаний в последующей профессиональной деятельности.

### Задачи освоения дисциплины:

-изучение и правильное осознание практической значимости основных положений коллоидной химии и области их применения при изучении поверхностных явлений на границах раздела фаз;

-формирование способности выполнять расчеты физико-химических параметров и оценивать результаты поверхностных явлений в сложных дисперсных системах;

-формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения физико-химических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов проводимых исследований;

-формирование навыков самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований поверхностных явлений в дисперсных системах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Поверхностные явления на границах раздела фаз» относится к числу дисциплин блока Б1.В.1.ДВ.07, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 21.03.01 Нефтегазовое дело.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-2, ПК-5, ПК-11.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Процессы, протекающие в призабойной зоне скважин, Статистический анализ в нефтегазовом деле, Основы теории надёжности, Нефтепромысловая геология, Автоматизация объектов добычи нефти, Автоматизированные системы обслуживания объектов добычи нефти, Геология, Подземная гидромеханика, Промысловая химия, Многофазовые потоки в трубопроводах, Исследование скважин и пластов, Основы интерпретации гидродинамических исследований, Основы геофизики, Термодинамика и теплопередача, Технологическая практика, Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика в нефтегазовом деле, Химия нефти и газа, Управление продуктивностью скважин, Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства, Разработка нефтяных месторождений, Компьютерные технологии в добыче нефти, Осложненные условия разработки и эксплуатации нефтяных месторождений, Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового производства, Мониторинг процессов извлечения нефти, Подготовка нефти и газа к транспорту, Система сбора и подготовки скважинной продукции, Геология многолетнемерзлых

пород и механика грунтов, Основы диагностики, Транспорт и хранение нефти и нефтепродуктов, Электротехника и электроника, Электропривод и электрооборудование технологических объектов нефтегазовой отрасли, Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле, Управление энергетическим состоянием залежей нефти.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p>ПК-11 Способен организовать технологический контроль и управление процессом бурения скважин</p>	<p><b>знать:</b> -основные понятия и соотношения поверхностных явлений, поверхностного натяжения и поверхностной энергии, адсорбции, адгезии, когезии, смачивании, растекании, капиллярной конденсации; -механизм процессов формирования поверхностного слоя; структурно-механические свойства и методы исследования дисперсных систем; особенности коагуляции в дисперсных системах</p> <p><b>уметь:</b> - определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; – прогнозировать влияние различных факторов на поверхностное натяжение и поверхностную энергию; – прогнозировать влияние дисперсности на реакционную способность, константу равновесия и температуру фазового перехода;</p> <p><b>владеть:</b> -навыками вычисления тепловых эффектов поверхностного слоя при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; – навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре; – методами расчета химического равновесия на поверхности раздела фаз</p>
<p>ПК-2 Способен осуществлять оперативное сопровождение технологических процессов добычи нефти, газа и газового конденсата</p>	<p><b>знать:</b> - особенности протекания поверхностных явлений и химических реакций на поверхности раздела фаз; – методы химического описания фазовых равновесий в многокомпонентных системах; – термодинамику поверхностных явлений и процессов гетерогенных и электрохимических систем; – уравнения формальной кинетики и кинетики сложных реакций; основные теории катализа;</p> <p><b>уметь:</b> -определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; – прогнозировать влияние различных факторов на поверхностное натяжение и поверхностную энергию; – прогнозировать влияние дисперсности на реакционную способность, константу равновесия и температуру фазового перехода;</p> <p><b>владеть:</b> -навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре; – методами расчета</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
	химического равновесия на поверхности раздела фаз; – навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре; – методами расчета химического равновесия на поверхности раздела фаз
ПК-5 Способен выполнять работы по контролю технического состояния и техническому диагностированию на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные закономерности протекания химических процессов на поверхности раздела фаз и характеристики равновесного состояния; – особенности протекания поверхностных явлений и химических реакций на поверхности раздела фаз; – методы химического описания фазовых равновесий в многокомпонентных системах;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах; – прогнозировать влияние различных факторов на поверхностное натяжение и поверхностную энергию; – прогнозировать влияние дисперсности на реакционную способность, константу равновесия и температуру фазового перехода;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками вычисления тепловых эффектов поверхностного слоя при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; – навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре; – методами расчета химического равновесия на поверхности раз- дела фаз.</li> </ul>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 3 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 108 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УПД	54	54
Аудиторные занятия:	54	54
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	36	36
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	54	54
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы:	Тестирование	Тестирование

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	108	108

Форма обучения: очно-заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очно-заочная</u> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		7
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с <u>УПД</u>	22	54
Аудиторные занятия:	22	54
Лекции	8	18
Семинары и практические занятия	14	36
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	86	54
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Тестирование	Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт
Всего часов по дисциплине	108	108

Форма обучения: заочная



Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>заочная</u> )
	Всего по плану
1	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	10
Аудиторные занятия:	10
Лекции	4
Семинары и практические занятия	6
Лабораторные работы, практикумы	-
Самостоятельная работа	94
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	
Курсовая работа	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачёт
Всего часов по дисциплине	0

### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Поверхностные явления на границах разделов фаз</b>							
Тема 1.1. Основы по поверхностных явлений. Термины и определения.	10	2	4	0	2	4	Тестирование
Тема 1.2. Химическое равновесие поверхность и раздела фаз.	14	2	4	0	2	8	Тестирование
Тема 1.3. Фазовое равновесие и растворы	14	2	4	0	2	8	Тестирование
Тема 1.4. Электродхимия	14	2	4	0	2	8	Тестирование
Тема 1.5. Химическая кинетика и катализ	14	2	4	0	2	8	Тестирование
Тема 1.6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений	12	2	4	0	2	6	Тестирование
Тема 1.7. Адсорбция	14	2	6	0	2	6	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
на поверхность и раздела фаз							
Тема 1.8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	16	4	6	0	2	6	Тестирование
<b>Итого подлежит изучению</b>	108	18	36	0	16	54	

### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очно-заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Поверхностные явления на границах разделов фаз</b>							
Тема 1.1. Основы поверхностных явлений. Термины и определения.	11	1	0	0	0	10	Тестирование
Тема 1.2. Химическое равновесие поверхность и раздела	13	1	2	0	2	10	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
фаз.							
Тема 1.3. Фазовое равновесие и растворы	13	1	2	0	0	10	Тестирование
Тема 1.4. Электродхимия	13	1	2	0	2	10	Тестирование
Тема 1.5. Химическая кинетика и катализ	13	1	2	0	0	10	Тестирование
Тема 1.6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений	15	1	2	0	0	12	Тестирование
Тема 1.7. Адсорбция на поверхности и раздела фаз	15	1	2	0	0	12	Тестирование
Тема 1.8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	15	1	2	0	2	12	Тестирование
<b>Итого подлежит изучению</b>	108	8	14	0	6	86	

#### 4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Поверхностные явления на границах разделов фаз</b>							
Тема 1.1. Основы поверхностных явлений. Термины и определения.	14	0	2	0	2	12	Тестирование
Тема 1.2. Химическое равновесие поверхности и раздела фаз.	11	1	0	0	0	10	Тестирование
Тема 1.3. Фазовое равновесие и растворы	14	0	2	0	0	12	Тестирование
Тема 1.4. Электродхимия	13	1	0	0	0	12	Тестирование
Тема 1.5. Химическая кинетика и катализ	13	1	0	0	0	12	Тестирование
Тема 1.6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений	12	0	0	0	2	12	Тестирование
Тема 1.7. Адсорбция на поверхности и раздела фаз	14	0	2	0	0	12	Тестирование
Тема 1.8. Электрические свойства	13	1	0	0	0	12	Тестирование

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
дисперсных систем, устойчивость и коагуляция							
<b>Итого подлежит изучению</b>	104	4	6	0	4	94	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Поверхностные явления на границах разделов фаз

#### Тема 1.1. Основы поверхностных явлений. Термины и определения.

Закон Гесса. Способы расчета тепловых эффектов химических реакции. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Термодинамические потенциалы как критерий направления протекания процессов и как мера работоспособности системы. Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах.

#### Тема 1.2. Химическое равновесие поверхности раздела фаз.

Уравнение изотермы химической реакции. Закон действующих масс. Константа равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары и изохоры химической реакции. Принцип Ле-Шателье. Влияние температуры, давления и посторонних примесей на химическое равновесие

#### Тема 1.3. Фазовое равновесие и растворы

Правило фаз Гиббса. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона и его использование для расчета процессов фазовых переходов. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Термический анализ. Твердые растворы. Классификация растворов. Давление пара компонентов над раствором. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Осмотическое давление.

#### Тема 1.4. Электрохимия

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Электролиты. Теории растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Электрическая проводимость растворов электролитов. Электролиз, законы Фарадея. Электрохимический потенциал. Типы потенциалов. Уравнение Нернста. Классификация электродов. Гальванические элементы. ЭДС. Химические и концентрационные цепи.

### **Тема 1.5. Химическая кинетика и катализ**

Понятие о скорости химической реакции. Кинетика простых реакций. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант - Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теория активных столкновений и теория абсолютных скоростей химических реакций. Классификация каталитических реакций. Гомогенный катализ и его механизм в растворах. Гетерогенный катализ. Особенности гетерогенно-каталитических процессов. Теории гетерогенного катализа.

### **Тема 1.6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений**

Понятие о дисперсных и коллоидных системах. Классификации дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем: диспергационные и конденсационные, метод пептизации. Методы очистки дисперсных систем. Поверхностное натяжение. Влияние различных факторов на величину поверхностного натяжения. Межмолекулярные и межфазные взаимодействия. Смачивание.

### **Тема 1.7. Адсорбция на поверхности раздела фаз**

Основные понятия и определения. Количественные способы выражения адсорбции. Теории адсорбции. Адсорбция на пористых адсорбентах. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Свойства ПАВ и ПИВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность. Особенности адсорбции из растворов.

### **Тема 1.8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция**

Электрокинетические явления: Современные представления о строении ДЭС. Строение коллоидных мицелл. Явление перезарядки коллоидных частиц. Измерение электрокинетического потенциала из явлений электрофореза и электроосмоса. Виды устойчивости. Кинетика коагуляции. Правила электролитной коагуляции. Современные представления о факторах стабилизации коллоидных систем. Защита коллоидных систем.

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

**Тема 1.1. Основы поверхностных явлений. Термины и определения.**

**Тема 2.2. Химическое равновесие поверхности раздела фаз.**

**Тема 3.3. Фазовое равновесие и растворы**

**Тема 4.4. Электрохимия**

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

**Тема 5.5. Химическая кинетика и катализ**

**Тема 6.6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений**

**Тема 7.7. Адсорбция на поверхности раздела фаз**

**Тема 8.8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция**

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## **8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Данный вид работы не предусмотрен УП.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ**

1. 1. Зависимость теплоемкости от температуры.
2. 2. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Энтропия..
3. 3. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.
4. 4. Термодинамические потенциалы как критерий направления протекания процессов и как мера работоспособности системы.
5. 5. Расчет изменения энергии
6. 1. Закон действующих масс.
7. 2. Константа равновесия.
8. 3. Зависимость константы равновесия от температуры.
9. 1. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем.
10. 2. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах.
11. 3. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.
12. 4. Термический анализ. Твердые растворы.
13. 5. Классификация растворов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

14. 6. Давление пара компонентов над раствором.
15. 1. Электрическая проводимость растворов электролитов.
16. 2. Электролиз, законы Фарадея.
17. 3. Электрохимический потенциал. Типы потенциалов.
18. 4. Уравнение Нернста. Классификация электродов.
19. 5. Гальванические элементы
20. 1. Зависимость скорости реакций от температуры.
21. 2. Правило Вант - Гоффа. Уравнение Аррениуса.
22. 3. Энергия активации.
23. 4. Теория активных столкновений и теория абсолютных скоростей химических реакций. Классификация каталитических реакций
24. 1. Методы получения дисперсных систем: диспергационные и конденсационные,
25. метод пептизации.
26. 2. Методы очистки дисперсных систем.
27. 3. Поверхностное натяжение.
28. 4. Влияние различных факторов на величину поверхностного натяжения.
29. 1. Теории адсорбции. Адсорбция на пористых адсорбентах.
30. 2. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса.
31. 3. Свойства ПАВ и ПИВ. Уравнение Шишковского.
32. 4. Поверхностная активность
33. 1. Современные представления о строении ДЭС.
34. 2. Строение коллоидных мицелл.
35. 3. Явление перезарядки коллоидных частиц.
36. 4. Измерение электрокинетического потенциала из явлений электрофореза и электроосмоса.

37. 5. Виды устойчивости. Кинетика коагуляции.

38. 6. Правила электролитной коагуляции.

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

*Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).*

*По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица*

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Поверхностные явления на границах разделов фаз</b>			
Тема 1.1. Основы поверхностных явлений. Термины и определения.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	4	Тестирование
Тема 1.2. Химическое равновесие поверхности раздела фаз.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 1.3. Фазовое равновесие и растворы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 1.4. Электрохимия	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование
Тема 1.5. Химическая кинетика и катализ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	8	Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1.6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.7. Адсорбция на поверхности раздела фаз	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование
Тема 1.8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	6	Тестирование

Форма обучения: заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Поверхностные явления на границах разделов фаз</b>			
Тема 1.1. Основы поверхностных явлений. Термины и определения.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.2. Химическое равновесие поверхности раздела фаз.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 1.3. Фазовое равновесие и растворы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1.4. Электрохимия	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.5. Химическая кинетика и катализ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.7. Адсорбция на поверхности раздела фаз	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование

Форма обучения: очно-заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
<b>Раздел 1. Поверхностные явления на границах разделов фаз</b>			
Тема 1.1. Основы поверхностных явлений. Термины и определения.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1.2. Химическое равновесие поверхности раздела фаз.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 1.3. Фазовое равновесие и растворы	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 1.4. Электрохимия	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 1.5. Химическая кинетика и катализ	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	10	Тестирование
Тема 1.6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.7. Адсорбция на поверхности раздела фаз	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование
Тема 1.8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	12	Тестирование

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Евстифеев, Е. Н. Процессы на поверхности раздела фаз : учебное пособие / Е. Н. Евстифеев, А. А. Кужаров, А. С. Кужаров ; Е. Н. Евстифеев, А. А. Кужаров, А. С. Кужаров. - Саратов : Ай Пи Эр

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Медиа, 2018. - 287 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/71581.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4486-0208-5. / .— ISBN 0\_142662

2. Катализ в органической технологии : учебное пособие / М. В. Журавлева, Г. Ю. Климентова, О. В. Зиннурова, А. А. Фирсин ; М. В. Журавлева, Г. Ю. Климентова, О. В. Зиннурова, А. А. Фирсин. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 160 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79299.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-1983-7. / .— ISBN 0\_145609

#### **дополнительная**

1. Лосева, М. А. Коллоидная химия: поверхностные явления, дисперсные системы, наноматериалы : учебное пособие / М. А. Лосева, Н. А. Расщепкина, С. Ю. Кудряшов ; М. А. Лосева, Н. А. Расщепкина, С. Ю. Кудряшов. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 164 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105209.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_158702

2. Поверхностные явления и свойства дисперсных систем : учебное пособие / В. Е. Проскурина, Ю. Г. Галяметдинов, А. А. Коноплева [и др.] ; В. Е. Проскурина, Ю. Г. Галяметдинов, А. А. Коноплева [и др.]. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. - 137 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/95009.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-2335-3. / .— ISBN 0\_154283

#### **учебно-методическая**

1. Германович П. К. Поверхностные явления на границах раздела фаз : методические указания к самостоятельной работе студентов бакалавриата очной формы обучения направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / П. К. Германович ; УлГУ, ИФФВТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 586 Кб). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_41895.

#### **б) Программное обеспечение**

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

#### **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

##### **1. Электронно-библиотечные системы:**



Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

**3. eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

**6. Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника
- Лупа ЛПИ 470-2х
- Муфта -ниппель 73 мм
- Образцы горных пород
- Плакаты
- Секундомер механический СОП пр.-2а-3-000
- Промышленное устройство
- Самописец температуры
- Ведерко замерное ВЗВ-80
- Кран топливораздаточный
- Рукав Б-2-У Гост 5398-76 длина 6000мм
- Учебный полигон "Газораспределительная станция"

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Старший преподаватель	Буров Дмитрий Олегович
	Должность, ученая степень, звание	ФИО

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	в п.п.4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы Рабочая программа дисциплины после таблицы добавлено об использовании :«*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения»;	Кузнецов А.И.		01.09.2020
2.	в п. 13. Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Вся Рабочая программа дисциплины добавлен абзац:«В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей».	Кузнецов А.И.		01.09.2020

3.	Внесены изменения в раздел 11 пункт а) (список рекомендованной литературы).литературы. Изменения в Приложении 1.	Кузнецов А.И.		26.06.2024г.
----	--	---------------	---	--------------

## 11.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕИИНФОРМАЦИОННОЕОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Евстифеев, Е. Н. Процессы на поверхности раздела фаз : учебное пособие / Е. Н. Евстифеев, А. А. Кужаров, А. С. Кужаров ; Е. Н. Евстифеев, А. А. Кужаров, А. С. Кужаров. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 287 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права.-электронный.-Электрон. дан.(1файл).- URL:<http://www.iprbookshop.ru/71581.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4486-0208-5. / .— ISBN 0\_142662

2. Катализ в органической технологии : учебное пособие / М. В. Журавлева, Г. Ю. Климентова, О. В. Зиннурова, А. А. Фирсин ; М. В. Журавлева, Г. Ю. Климентова, О. В. Зиннурова, А. А. Фирсин. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 160 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 18.01.2022 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79299.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-1983-7. / .— ISBN 0\_145609

#### дополнительная

1. Лосева, М. А. Коллоидная химия: поверхностные явления, дисперсные системы, наноматериалы : учебное пособие / М. А. Лосева, Н. А. Расщепкина, С. Ю. Кудряшов ; М. А. Лосева, Н. А. Расщепкина, С. Ю. Кудряшов. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 164 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права.-электронный.-Электрон.дан.(1файл).-RL: <http://www.iprbookshop.ru/105209.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0\_158702

2. Поверхностные явления и свойства дисперсных систем : учебное пособие / В. Е. Проскурина, Ю. Г. Галяметдинов, А. А. Коноплева [и др.] ; В. Е. Проскурина, Ю. Г. Галяметдинов, А. А. Коноплева [и др.]. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. -137 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права.-электронный.-Электрон.дан.(1файл).- URL:<http://www.iprbookshop.ru/95009.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-7882-2335-3. / .— ISBN 0\_154283

#### учебно-методическая

1. Германович П. К. Поверхностные явления на границах раздела фаз : методические указания к самостоятельной работе студентов бакалавриата очной формы обучения направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / П. К. Германович ; УлГУ, ИФФВТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 586 Кб). - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0\_41895.

Согласовано:  
 Ведущий специалист ООП \_\_\_\_\_ /Чамеева А.Ф. / \_\_\_\_\_ 1 2024г.  
 (Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

