

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»	Форма	
	очная	

### УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета инженерно-физического факультета высоких технологий)

от « 24 » мая 2023 г. Протокол № 10

Председатель В. В. Рыбин

(подпись)

«25» мая 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	<b>Поверхностные явления на границах разделов фаз</b>
Факультет	<b>Инженерно-физический факультет высоких технологий</b>
Кафедра,	<b>Нефтегазовое дело и сервис</b>
Курс	<b>4</b>

Направление(специальность) **21.03.01 «Нефтегазовое дело»(бакалавриат)**  
*код направления, полное наименование)*

Направленность (профиль): **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти**

Форма обучения – **очная, заочная, очно-заочная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **« 01 » сентября 2023 г.**

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 12 от 26.06 2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от

Сведения о разработчиках:

Ф.И.О.	Кафедра	Должность,ученая степень, звание
<b>Буров Дмитрий Олегович</b>	<b>Нефтегазового дела и сервиса</b>	<b>Старший преподаватель</b>

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой



А.И.Кузнецов/

(ФИО)

(Подпись)

« 12 » мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»	Форма	
	очная	

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

**Целью освоения дисциплины** – является 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 вариативной части (дисциплины по выбору) Блока 1 – дисциплины (модули). Основными требованиями к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения являются знания основных закономерностей протекания химических процессов на поверхности раздела фаз и характеристик равновесного состояния, методов химического описания фазовых равновесий в многокомпонентных системах. Данная дисциплина читается на 4-м курсе в 7-м семестре и базируется на следующих предшествующих дисциплинах: Введение в специальность, Бурение нефтяных скважин, Скважинная добыча нефти, Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле. Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих дисциплин: Оборудование для добычи нефти, Обслуживание и ремонт скважин..

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
--	--

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»	Форма	
	очная	

<p><b>ПК-2</b></p> <p>Способность 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы химического описания фазовых равновесий в многокомпонентных системах;</li> <li>– термодинамику поверхностных явлений и процессов гетерогенных и электрохимических систем;</li> <li>– уравнения формальной кинетики и кинетики сложных, реакций; основные теории катализа;</li> </ul> <p><b>Уметь :</b> – определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать влияние различных факторов на поверхностное натяжение и поверхностную энергию;</li> <li>– прогнозировать влияние дисперсности на реакционную способность, константу равновесия и температуру фазового перехода;</li> </ul> <p><b>Владеть :</b> – навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами расчета химического равновесия на поверхности раздела фаз;</li> <li>– навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре;</li> <li>– методами расчета химического равновесия на поверхности раздела фаз</li> </ul>
<p><b>ПК-5</b></p> <p>Способность выполнять работы по контролю технического состояния и техническому диагностированию на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</p>	<p><b>Знать :</b> – основные закономерности протекания химических процессов на поверхности раздела фаз и характеристики равновесного состояния;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– особенности протекания поверхностных явлений и химических реакций на поверхности раздела фаз;</li> <li>– методы химического описания фазовых равновесий в многокомпонентных системах;</li> </ul> <p><b>Уметь :</b> – определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать влияние различных факторов на поверхностное натяжение и поверхностную энергию;</li> <li>– прогнозировать влияние дисперсности на реакционную способность, константу равновесия и температуру фазового перехода;</li> </ul> <p><b>Владеть :</b> – навыками вычисления тепловых эффектов поверхностного слоя при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре;</li> <li>– методами расчета химического равновесия на поверхности раздела фаз;</li> </ul> <p>-</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»		Форма	
		очная	
<b>ПК-11</b> Способность организовывать технологический контроль и управление процессом бурения скважин	<p><b>Знать:</b> основные понятия и соотношения поверхностных явлений, поверхностного натяжения и поверхностной энергии, адсорбции, адгезии, когезии, смачивании, растекании, капиллярной конденсации;</p> <p>- 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;</p> <p>– прогнозировать влияние различных факторов на поверхностное натяжение и поверхностную энергию;</p> <p>– прогнозировать влияние дисперсности на реакционную способность, константу равновесия и температуру фазового перехода;</p> <p><b>Владеть:</b> –авыками вычисления тепловых эффектов поверхностного слоя при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема;</p> <p>– навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре;</p> <p>– методами расчета химического равновесия на поверхности раздела фаз</p>		

#### 4.ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Объем дисциплины в зачетных единицах: 3 ЗЕ

4.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		7	-	
Контактная работа обучающегося с преподавателем в соответствии с УП	54	54		
Аудиторные занятия:	54	54		
- лекции	18	18		
- практические и семинарские занятия	36	36		
- лабораторные работы (лабораторный практикум)				
Самостоятельная работа	54	54		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Устный опрос, собеседование	устный опрос, собеседование		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	зачёт	зачёт		
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		

*«\*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»;*

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»	Форма	
	очная	

**Форма обучения: очно-заочная**

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: очно-заочная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		8	-	
Контактная работа обучающегося с преподавателем в соответствии с УП	22	22		
Аудиторные занятия:	22	22		
- лекции	12	12		
- практические и семинарские занятия	10	10		
Самостоятельная работа	86	86		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Устный опрос, собеседование	устный опрос, собеседование		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	Зачёт	Зачёт		
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		

*«\*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»;*

**Форма обучения: заочная**

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения: заочная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		4	-	
Контактная работа обучающегося с преподавателем в соответствии с УП	10	10		
Аудиторные занятия:	10	10		
- лекции	6	6		
- практические и семинарские занятия	4	4		
Самостоятельная работа	94	94		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Устный опрос, собеседование	устный опрос, собеседование		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	Зачёт (4)	Зачёт (4)		
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>108</b>		

*«\*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»;*

**4.3 Содержание дисциплины(модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:**

**Форма обучения: очная**

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия				занятия в интерактивной форме		
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа	-			
Тема 1. Основы поверхностных явлений. Термины и определения.	10	2	4	-	2	4	Устный опрос	
Тема 2. Химическое равновесие поверхности раздела фаз.	14	2	4	-	2	8	Устный опрос	
Тема 3. Фазовое равновесие, растворы	14	2	4	-	2	8	Устный опрос	
Тема 4. Электрохимия	14	2	4	-	2	8	Устный опрос	
Тема 5. Химическая кинетика и катализ	14	2	4	-	2	8	Устный опрос	
Тема 6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений	12	2	4	-	2	6	Устный опрос	
Тема 7. Адсорбция на поверхности раздела фаз	14	2	6	-	2	6	Устный опрос	
Тема 8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	16	4	6	-	2	6	Устный опрос	
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>54</b>		

**Форма обучения: очно-заочная**

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия				занятия в интерактивной форме		
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа	-			
Тема 1. Основы поверхностных явлений. Термины и определения.	10	2	2	-	2	10	Устный опрос	
Тема 2. Химическое равновесие поверхности раздела фаз.	14	2	-	-	2	12	Устный опрос	
Тема 3. Фазовое равновесие, растворы	14	2	2	-	2	10	Устный опрос	
Тема 4. Электрохимия	14	2	2	-	2	10	Устный опрос	
Тема 5. Химическая кинетика и катализ	14	2	-	-	2	10	Устный опрос	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»				Форма			
				очная			
Тема 6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений	12	-	2	-	2	12	Устный опрос
Тема 7. Адсорбция на поверхности раздела фаз	14	2	-	-	2	12	Устный опрос
Тема 8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	16	-	2		2	10	Устный опрос
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>86</b>	

**Форма обучения: з а о ч н а я**

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия						
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа	занятия в интерактивной форме			
Тема 1. Основы поверхностных явлений. Термины и определения.	10	-	-	-	2	12	Устный опрос	
Тема 2. Химическое равновесие поверхности раздела фаз.	14	2	-	-	2	12	Устный опрос	
Тема 3. Фазовое равновесие, растворы	14	-	-	-	2	12	Устный опрос	
Тема 4. Электрохимия	14	2	2	-	2	12	Устный опрос	
Тема 5. Химическая кинетика и катализ	14	2	-	-	2	12	Устный опрос	
Тема 6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений	12	-	-	-	2	10	Устный опрос	
Тема 7. Адсорбция на поверхности раздела фаз	14	-	2	-	2	12	Устный опрос	
Тема 8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	12	-	-		2	12	Устный опрос	
<b>Зачёт</b>	<b>4</b>			-				
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>94</b>		

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Тема 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. Рас-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»	Форма	
	очная	

чет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах.

**Тема 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 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 4. Электрохимия.** 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 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 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 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 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.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебной дисциплины и должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньших за-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»	Форма	
	очная	

тратах времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ .

### Тема 1 Основы поверхностных явлений. Термины и определения.

#### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме:

1. Зависимость теплоемкости от температуры.
2. Закон Кирхгофа. Второе начало термодинамики. Энтропия..
3. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца.
4. Термодинамические потенциалы как критерий направления протекания процессов и как мера работоспособности системы.
5. Расчет изменения энергии

### Тема 2. Химическое равновесие поверхности раздела фаз

#### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме:

1. Закон действующих масс.
2. Константа равновесия.
3. Зависимость константы равновесия от температуры.

Уравнение изобары и изохоры химической реакции.

### Тема 3. Фазовое равновесие и растворы.

#### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме:

1. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем.
2. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах.
3. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем.
4. Термический анализ. Твердые растворы.
5. Классификация растворов.
6. Давление пара компонентов над раствором.

### Тема 4. Электрохимия

#### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме:

1. Электрическая проводимость растворов электролитов.
2. Электролиз, законы Фарадея.
3. Электрохимический потенциал. Типы потенциалов.
4. Уравнение Нернста. Классификация электродов.
5. Гальванические элементы

### Тема 5. Химическая кинетика и катализ

#### ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - практическое занятие

Вопросы к теме:

1. Зависимость скорости реакций от температуры.
2. Правило Вант - Гоффа. Уравнение Аррениуса.
3. Энергия активации.
4. Теория активных столкновений и теория абсолютных скоростей химических реакций. Классификация каталитических реакций

### Тема 6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений

Форма А

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»	Форма	
	очная	

## **ЗАНЯТИЕ 1**

Форма проведения - практическое занятие

### **Вопросы к теме:**

1. Методы получения дисперсных систем: диспергационные и конденсационные, метод пептизации.
2. Методы очистки дисперсных систем.
3. Поверхностное натяжение.
4. Влияние различных факторов на величину поверхностного натяжения.

## **Тема 7. Адсорбция на поверхности раздела фаз**

### **ЗАНЯТИЕ 1**

Форма проведения - практическое занятие

### **Вопросы к теме:**

1. Теории адсорбции. Адсорбция на пористых адсорбентах.
2. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса.
3. Свойства ПАВ и ПИВ. Уравнение Шишковского.
4. Поверхностная активность

## **Тема 8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция**

### **ЗАНЯТИЕ 1**

Форма проведения - практическое занятие

### **Вопросы к теме:**

1. Современные представления о строении ДЭС.
2. Строение коллоидных мицелл.
3. Явление перезарядки коллоидных частиц.
4. Измерение электрокинетического потенциала из явлений электрофореза и электроосмоса.
5. Виды устойчивости. Кинетика коагуляции.
6. Правила электролитной коагуляции.

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических (семинарских) занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений

## **7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ( ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)**

Данный вид работы не предусмотрен УП

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

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»	Форма	
	очная	

Данный вид работы не предусмотрен УП

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Поверхностные явления. Сущность и понятие.
2. Классификация и характеристика поверхностных явлений.
3. Первый закон термодинамики, его сущность и характеристика.
4. Второй закон термодинамики, его сущность и характеристика.
5. Третий закон термодинамики, его сущность и характеристика.
6. Закон Гиббса применительно к химическим реакциям, его суть и практическая значимость.
7. Фундаментальные уравнения Гиббса, их сущность и характеристика.
8. Электролиты, их разновидности. Закон Оствальда, его сущность и характеристика.
9. Химические реакции в поверхностном слое, понятие и разновидности.
10. Скорость химических реакций. Закон действующих масс.
11. Методы определения порядка реакции.
12. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.
13. Понятие, содержание и краткая характеристика коллоидной химии.
14. Поверхностные явления, понятие, классификации и краткая характеристика.
15. Поверхностное натяжение, понятие, характеристика.
16. Когезионные и поверхностные силы, понятие, сущность и отличие.
17. Растворы, их понятие и характеристика.
18. Разбавленные растворы, их особенность и характеристика.
19. Совершенные растворы, их отличие и характеристика.
20. Адсорбция, понятие, виды, количественные характеристики.
21. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса, его сущность и характеристика.
22. Адгезия в поверхностном слое, понятие, сущность и характеристика.
23. Механизм процессов адгезии, его сущность и характеристика.
24. Смачивание и краевой угол, понятие и сущность.
25. Растекание жидкости, сущность и характеристика процессов.
26. Дисперсность, понятие и ее характеристики.
27. Дисперсные системы, понятие и классификация.
28. Свободнодисперсные системы, специфика их проявления и классификация по размеру частиц.
29. Диспергационный метод получения дисперсных систем, его сущность и характеристика.
30. Конденсационный метод получения дисперсных систем, его сущность.
31. Правило Гиббса для дисперсионных систем, его сущность.
32. Влияние дисперсности на реакционную способность вещества

## 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 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»		Форма	
		очная	
<b>Название разделов и тем</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b> <i>(проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)</i>	<b>Объем в часах</b>	<b>Форма контроля</b> <i>(проверка решения задач, реферата и др.)</i>
1 Основы поверхностных явлений. Термины и определения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	10	устный опрос, зачёт
2. Химическое равновесие поверхности раздела фаз	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	14	устный опрос, зачёт
3 Фазовое равновесие, растворы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	14	устный опрос, зачёт
4. Электрохимия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	14	устный опрос, зачёт
5. Химическая кинетика и катализ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	14	устный опрос, зачёт
6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	12	устный опрос, зачёт
7. Адсорбция на поверхности раздела фаз	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	14	устный опрос, зачёт
8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	16	устный опрос, зачёт



## 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. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 287 с. — ISBN 978-5-4486-0208-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71581.html>
2. Журавлева М.В. Катализ в органической технологии : учебное пособие / М.В. Журавлева, Г.Ю. Климентова, О.В. Зиннурова, А.А. Фирсин - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 160 с. - ISBN 978-5-7882-1983-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788219837.html>
3. Тюрин, Ю. Н. Катализ в технологии органических веществ : учебное пособие / Ю. Н. Тюрин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 143 с. — ISBN 978-5-89070-769-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6645>

#### Дополнительная:

1. Лосева, М. А. Коллоидная химия: поверхностные явления, дисперсные системы, наноматериалы : учебное пособие / М. А. Лосева, Н. А. Расцепкина, С. Ю. Кудряшов. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 164 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105209.html>
2. Поверхностные явления и свойства дисперсных систем : учебное пособие / В. Е. Проскурина, Ю. Г. Галяметдинов, А. А. Коноплева [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 137 с. — ISBN 978-5-7882-2335-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95009.html>
3. Физическая химия : учебное пособие / Н. В. Белоусова, М. Н. Васильева, Н. С. Симонова, А. Ф. Шиманский. — Красноярск : СФУ, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-7638-4052-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157661>

#### 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. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8419>

Согласовано:

\_\_\_\_ Ведущий специалист ООП \_\_\_\_\_ / Чамеева А.Ф. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ 2023 г. \_\_\_\_\_  
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»	Форма	
	очная	

## б) программное обеспечение -----

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

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

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – 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, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букар». – Томск, [2023]. – 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, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com: электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. Консультант Плюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : Консультант Плюс, [2023].

#### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – 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, [2023]. – 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 пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

*Начальник ОАДД Тимкова Н.А. Подп. 15.05.2023г.*

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерства науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»	Форма	
	очная	

кущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Аудитории для практических занятий укомплектованы макетами и образцами оборудования. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе

### 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 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 \_\_\_\_\_  
(подпись)

старший преподаватель Д. О. Буров  
(должность) (ФИО)