


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 « 16 » июня 2020 г. Протокол № 11

Председатель \_\_\_\_\_ А.Ш.Хусаинов

(подпись)



### 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 специализации): **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **« 01 » сентября 2020 г.**

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 10 от 29.05. 2020 г

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08 2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 29.08 2022г

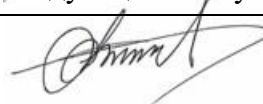
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1от 30.08. 2023\_г

Сведения о разработчиках:

Ф.И.О.	Кафедра	Должность,ученая степень, звание
<b>Германович Павел Кузьмич</b>	<b>Нефтегазового дела и сервиса</b>	<b>Проф.кафедры,к.т.н., профессор</b>

### СОГЛАСОВАНО



Заведующий выпускающей кафедрой




\_\_\_\_\_ А.И.Кузнецов/  
(ФИО) (Подпись)

« 15 » июня 2020 г.

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	<p>в п.п.4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы Рабочая программа дисциплины после таблицы добавлено об использовании :</p> <p style="text-align: center;"><i>«*В случае необходимости использовать 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»;</i></p>	Кузнецов А.И.		01.09.2020
2.	<p>в п. 13. Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Рабочая программа дисциплины добавлен абзац:</p> <p style="text-align: center;"><i>«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».</i></p>	Кузнецов А.И.		01.09.2020

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 style="text-align: center;">-</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


по видам учебной работы (в часах)

по видам учебной работы (в часах) - 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»;

по видам учебной работы (в часах) - заочная

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


Вид учебной работы	Количество часов ( форма обучения заочная )			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		8	-	
Контактная работа обучающегося с преподавателем в соответствии с УП	14	14		
Аудиторные занятия:	14	14		
- лекции	6	6		
- практические и семинарские занятия	8	8		
Самостоятельная работа	90	90		
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»;

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

**Форма обучения - очная**

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия				Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа	занятия в интерактивной форме		
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

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

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Самостоятельная работа	Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия					
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторная работа	занятия в интерактивной форме		
1. Основы поверхностных явлений. Термины и определения.. Химическое равновесие поверхности раздела фаз.	22	2	-	-		20	Устный опрос
2. Фазовое равновесие, растворы. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ	28	2	2	-		24	Устный опрос
3. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений. Адсорбция на поверхности раздела фаз	30	2	2	-		26	Устный опрос
4. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	24	-	2			22	Устный опрос
Зачет	4						
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>		<b>92</b>	


5.

### СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Тема1. 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.

**Тема2. 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

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

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 затратах 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



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

**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**

**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.

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

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**

Данный вид работы не предусмотрен УП

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)**

1. Поверхностные явления. Сущность и понятие.
2. Классификация и характеристика поверхностных явлений.
3. Первый закон термодинамики, его сущность и характеристика.

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

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.

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.)


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»		Форма	
		очная	
1 Основы поверхностных явлений. Термины и определения.	● Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;	4	устный опрос, зачёт
2. Химическое равновесие поверхности раздела фаз	● Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;	8	устный опрос, зачёт
3 Фазовое равновесие, растворы	● Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;	8	устный опрос, зачёт
4. Электрохимия	● Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;	8	устный опрос, зачёт
5. Химическая кинетика и катализ	● Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;	8	устный опрос, зачёт
6. Дисперсные системы, динамика поверхностных явлений	● Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;	6	устный опрос, зачёт
7. Адсорбция на поверхности раздела фаз	● Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;	6	устный опрос, зачёт
8. Электрические свойства дисперсных систем, устойчивость и коагуляция	● Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;	6	устный опрос, зачёт

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы.

#### основная

1. Катализ в органической технологии : учебное пособие / М. В. Журавлева, Г. Ю. Климентова, О. В. Зиннурова, А. А. Фирсин. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7882-1983-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79299.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. Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем : учебное пособие для вузов / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтон ; под научной редакцией Е. А. Кулешова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 86 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05375-3 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1450-8 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

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

URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441426>

#### дополнительная

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. Концентрированные дисперсные системы : учебное пособие / Ю. А. Шигабиева, М. В. Потапова, С. А. Богданова, Ю. Г. Галяметдинов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-2208-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79310.html>
3. Манжай, В. Н. Нефтяные дисперсные системы : учебное пособие / В. Н. Манжай, Л. В. Чеканцева. — Томск : Томский политехнический университет, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-4387-0720-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83974.html>
4. Козлов, Г. Е. Заиков, О. В. Стоянов, А. М. Кочнев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 125 с. — ISBN 978-5-7882-1315-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60380.html>
5. Лефедова О.В., Химическая кинетика и катализ : учеб. пособие / Лефедова О.В. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2016. - 167 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : [http://www.studentlibrary.ru/book/ghtu\\_012.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ghtu_012.html)
6. Романовский Б.В., Основы катализа : учебное пособие / Б.В. Романовский. - М. : БИНОМ, 2014. - 175 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-9963-2707-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996327072.html>

#### учебно-методическая:

1. Тарасова, Н. В. Поверхностные явления. Адсорбция : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физико-химические основы нанотехнологий» / Н. В. Тарасова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 33 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/57608.html>

Согласовано:

*И.И. Дибель*  
Должность сотрудника научной библиотеки

*Чамелва А.Ф.*  
ФИО

*И.И.*  
подпись

\_\_\_\_\_ /  
дата

б) программное обеспечение -----


в) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

#### 1. Электронно-библиотечные системы:

**IPRbooks** : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Эр Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**ЮРАЙТ** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**Консультант студента** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО По-

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

литехресурс. – Москва, [2020]. – URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2019-128.html](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

**Лань** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

**Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**Clinical Collection** : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-abe6-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

### 3. Базы данных периодических изданий:

**База данных периодических изданий** : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**eLIBRARY.RU**: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

**«Grebennikon»** : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

**4. Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**5. SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

### 6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

**Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

**Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

### 7. Образовательные ресурсы УлГУ:


**Электронная библиотека УлГУ** : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

**Образовательный портал УлГУ**. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Согласовано:

*Зам. нач. УИТИТ* \_\_\_\_\_ *Ключков А.В.* \_\_\_\_\_ *[Подпись]* \_\_\_\_\_  
 Должность сотрудника УИТИТ ФИО подпись дата

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерство 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)

профессор кафедры

(должность)

П.К.Германович

(ФИО)