


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

**УТВЕРЖДЕНО**

Решением Ученого совета инженерно-физического факультета высоких технологий)

от « 16 » июня 2020 г. Протокол № 11

Председатель \_\_\_\_\_ А.Ш.Хусаинов

(подпись)

« 17 » июня 2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина:	<b>Поверхностные явления на границах раздела 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 №11 от 26.06. 2021 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ 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)

« 14 » июня 2020 г.

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

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>«*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»;</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>«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».</p>	Кузнецов А.И.		01.09.2020

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз»	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
<b>ОПК -6</b> Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> – основные понятия и соотношения поверхностных явлений, поверхностного натяжения и поверхностной энергии, адсорбции, адгезии, когезии, смачивания, растекания, капиллярной конденсации; – механизм процессов формирования поверхностного слоя; структурно-механические свойства и методы исследования

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

<p>сти, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>дисперсных систем; особенности коагуляции в дисперсных системах.</p> <p><b>Уметь:</b> прогнозировать влияние различных факторов на формирование поверхностного слоя сложных гетерогенных систем; – определять направленность процесса на границе раздела фаз в заданных начальных условиях; – устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах; – определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах</p> <p><b>Владеть:</b> -- навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре; – методами расчета химического равновесия на поверхности раздела фаз;</p>
<p><b>ПК-2</b> 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; – 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 химического равновесия на поверхности раздела фаз;</p>
<p><b>ПК – 3</b> Способность осуществлять инженерное 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 тепловых эффектов поверхностного слоя при заданной температуре в условиях постоянства</p>


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

	<p>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><b>ПК-6</b> 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>
<p><b>ПК-12</b> Способность организовывать 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;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- – механизм процессов формирования поверхностного слоя; структурно-механические свойства и методы исследования дисперсных систем; особенности коагуляции в дисперсных 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> –авыками 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>

#### 4.ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1.Объем дисциплины в зачетных единицах : 3 ЗЕ

4.2 по видам учебной работы (в часах)

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

#### 4.2.1 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»;

#### 4.2.2 по видам учебной работы (в часах) - заочная

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»;

#### 4.3.Содержание дисциплины(модуля). Распределение часов по темам и ви-

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

дам учебной работы:


#### 4.3.1 Форма обучения - очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия						
		лекции и	практические занятия, семинары	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	
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>		

#### 4.3.2 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 поверхность	22	2	-	-		20	Устный	



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

ных явлений. Термины и определения.. Химическое равновесие поверхности раздела фаз.							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 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.

**Тема4. 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.

**Тема5. Химическая кинетика и катализ.** Понятие о скорости химической реакции. Кинетика простых реакций. Зависимость скорости реакций от температуры.



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

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

**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:**

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

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.
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

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

## **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.
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.

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


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.)
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>	4	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</li> </ul>	8	устный опрос, зачёт

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

	обеспечения дисциплины;		
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. Фарафонтowa ; 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]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441426>

#### дополнительная

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

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.о. заместителя декана факультета биологии  
 ОИФ Катальба А.Ф.  
 подпись / дата


**б) программное обеспечение -----**

**в) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

**1. Электронно-библиотечные системы:**

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



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

дательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. **Консультант студента** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – 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.

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

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

1.6. **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-a6eb-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:

3.1. **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.

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

3.3. **«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:

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

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


### 7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. **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.

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

Согласовано: \_\_\_\_\_  
 Должность сотрудника УИТИТ \_\_\_\_\_  
 ФИО \_\_\_\_\_  
 Подпись \_\_\_\_\_  
 Дата \_\_\_\_\_



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

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий, для проведения текущего 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)