


| | | |
|--|-------|--|
| 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: | Поверхностные явления на границах разделов фаз |
| Факультет | Инженерно-физический факультет высоких технологий |
| Кафедра, | Нефтегазовое дело и сервис |
| Курс | 4 |

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 № от

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 |
|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Буров Дмитрий Олегович | Нефтегазового дела и сервиса | Старший преподаватель |

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

| | | | |
|--|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Рабочая программа по дисциплине «Поверхностные явления на границе раздела фаз» | | Форма |  |
| | | очная | |
| ПК-11 Способность организовывать технологический контроль и управление процессом бурения скважин | <p>Знать: 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>Уметь: – 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>Владеть: –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 | | |
| Всего часов по дисциплине | 108 | 108 | | |

*«*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 | | |
| Всего часов по дисциплине | 108 | 108 | | |

«*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) | | |
| Всего часов по дисциплине | 108 | 108 | | |

«*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 | |
| Итого | 108 | 18 | 36 | - | 16 | 54 | | |

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 |
| Итого | 108 | 12 | 10 | - | 16 | 86 | |

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, семинары | 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 | |
| Зачёт | 4 | | | - | | | | |
| Итого | 108 | 6 | 4 | - | 16 | 94 | | |

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