

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.07.2024 15:40:18
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПНГ
_____ А. Г. Мозырев
« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Физико-химические свойства реальных систем

направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология топлива и газа

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Общей и физической химии»
Протокол № __ от _____ 20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель дисциплины: получение студентами знаний, умений и навыков в области физической химии реальных систем.

Задачи дисциплины:

- обеспечить подготовку по физической химии реальных систем в соответствии с государственным образовательным стандартом, позволяющую с помощью дополнительной информации, полученной из специальной литературы, самостоятельно разбираться в вопросах, связанных с физической химией реальных систем, по профилю будущей деятельности в рамках данного направления;
- изучить основные свойства различных классов реальных систем и методы управления ими;
- уметь проводить физико-химические эксперименты и расчеты;
- выработать способность и готовность объяснять, анализировать и обобщать наблюдаемые свойства реальных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных законов и соотношений по теории и практике физической химии,
- умение применять основные соотношения физической химии к решению прикладных задач, а также освоить определенный комплекс знаний, необходимый для успешного изучения последующих дисциплин,
- владение навыками проведения физико-химических экспериментов и соответствующих физико-химических расчетов.

Знания по дисциплине «Физико-химические свойства реальных систем» необходимы для усвоения знаний по следующим дисциплинам программы: Теоретические и экспериментальные методы исследования в химической технологии, Нефтегазохимия в процессах добычи и подготовки углеводородного сырья.

3. Результаты обучения по дисциплине:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|--|---|--|
| ПКС-1. Способен к разработке предложений по обеспечению контроля качества и выпуска товарной продукции | ПКС-1.2 Выполняет аналитический контроль качества сырья и готовой продукции | Знать: З1 физико-химические методы получения и очистки дисперсных систем, применяемых в химической технологии, а также основные методы оценки их свойств |
| | | Уметь: У1 использовать полученные знания по дисциплине для контроля показателей качества реальных систем |
| | | Владеть: В1 методами изучения и прогнозирования физико-химических параметров дисперсных систем |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| Очная | 1/3 | 12 | - | 12 | 48 | 36 | Экзамен |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---------|---------------------------------|---|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|---------|---------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основные законы и методы физической химии. | 2 | - | - | 6 | 8 | ПКС-1.2 | Коллоквиум (Приложение 3) |
| | | Элементы химической термодинамики. Гетерогенные системы. | 2 | - | 1 | 6 | 9 | ПКС-1.2 | Коллоквиум (Приложение 3) |
| | | | | | | | | ПКС-1.2 | Отчет по л/р (Приложение 1) |
| ПКС-1.2 | Письменный опрос (Приложение 2) | | | | | | | | |
| 2 | 2 | Классификации реальных систем. Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки | 2 | - | 1 | 6 | 9 | ПКС-1.2 | Коллоквиум (Приложение 3) |
| | | | | | | | | ПКС-1.2 | Отчет по л/р (Приложение 1) |
| | | | | | | | | ПКС-1.2 | Письменный опрос (Приложение 2) |
| 3 | 3 | Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем | 2 | - | 2 | 6 | 10 | ПКС-1.2 | Письменный опрос (Приложение 2) |
| | | | | | | | | ПКС-1.2 | Коллоквиум (Приложение 3) |
| | | | | | | | | ПКС-1.2 | Отчет по л/р (Приложение 1) |
| 4 | 4 | Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем | 2 | - | 2 | 6 | 10 | ПКС-1.2 | Письменный опрос (Приложение 2) |
| | | | | | | | | ПКС-1.2 | Коллоквиум (Приложение 3) |
| | | | | | | | | ПКС-1.2 | Отчет по л/р (Приложение 1) |
| 5 | 5 | Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею. | 2 | - | 2 | 6 | 10 | ПКС-1.2 | Письменный опрос (Приложение 2) |
| | | | | | | | | ПКС-1.2 | Отчет по л/р (Приложение 1) |
| 6 | 6 | Структурно-механические свойства дисперсных систем | - | - | 2 | 6 | 8 | ПКС-1.2 | Коллоквиум (Приложение 3) |
| | | | | | | | | ПКС-1.2 | Тест (Приложение с.4 ФОС) |
| 7 | 7 | Свойства отдельных классов дисперсных систем | - | - | 2 | 6 | 8 | ПКС-1.2 | Коллоквиум (Приложение 3) |
| | | | | | | | | ПКС-1.2 | Тест (Приложение с.4 ФОС) |
| 8 | Экзамен | | - | - | - | 36 | 36 | ПКС-1.2 | Итоговый тест (Приложение 4) |
| Итого: | | | 12 | - | 12 | 84 | 108 | | |

Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Предмет и задачи дисциплины «Физико-химические свойства реальных систем». Основные законы и методы физической химии. Разделы курса, значение данной дисциплины для магистрантов направления Химическая технология. Элементы химической термодинамики. Гетерогенные системы.

Раздел 2. Понятие о дисперсных системах, их классификации, методы получения и очистки. Дисперсная фаза и дисперсионная среда, Дисперсность. Лиофильные и лиофобные системы. Свободно- и связнодисперсные системы. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию: эмульсии, аэрозоли, суспензии, твердые коллоидные растворы, капиллярно-пористые системы, пленки, гели. Получение дисперсных систем: диспергирование и конденсация.

Раздел 3. Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Броуновское движение, диффузия, осмос. Диффузия в пористых телах. Седиментация частиц в гравитационном поле. Кинетическая (седиментационная) устойчивость дисперсных систем. Диффузионно-седиментационное равновесие. Седиментационный анализ дисперсности полидисперсных суспензий. Явления рассеяния и абсорбции света коллоидными растворами. Оптические методы исследования дисперсных систем.

Раздел 4. Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем. Адгезия, когезия, смачивание и растекание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности. Адсорбция и адсорбционные свойства ПАВ, их значение в химической технологии первичной подготовки нефти. Адсорбция ионов, ионный обмен. Адсорбционное понижение прочности твердых тел, эффект Ребиндера. Капиллярные явления. Капиллярное поднятие жидкостей и его значение. Электрокинетические явления: электрофорез и электроосмос, возникновение электрических полей при седиментации и движении жидкостей через пористые среды.

Раздел 5. Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею. Термодинамические и структурно-механические факторы агрегативной устойчивости. Разрушение и стабилизация дисперсных систем. Коагулирующее действие электролитов.

Раздел 6. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Типы коллоидных структур. Коагуляционные структуры и их свойства. Явления тиксотропии, дилатансии, синерезис и набухание. Конденсационно-кристаллизационные структуры. Периодические коллоидные структуры, слои Шиллера. Роль структурообразования в вопросах генезиса минералов. Реологические свойства коллоидных растворов. Закономерности течения идеально вязких (ньютоновских) жидкостей. Закономерности течения структурированных (бингамовских) жидкостей. Упруго-пластические свойства дисперсных систем.

Раздел 7. Свойства отдельных классов дисперсных систем: аэрозолей, эмульсий, суспензий, капиллярно-пористых тел и др., и методы управления ими.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 4 | - | - | Основные законы и методы физической химии. Элементы |

| | | | | | |
|--------|---|----|---|---|---|
| | | | | | химической термодинамики. Гетерогенные системы. |
| 2 | 2 | 2 | - | - | Классификации реальных систем. Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки |
| 3 | 3 | 2 | - | - | Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем |
| 4 | 4 | 2 | - | - | Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем |
| 5 | 5 | 2 | - | - | Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею. |
| 6 | 6 | - | - | - | Структурно-механические свойства дисперсных систем |
| 7 | 7 | - | - | - | Свойства отдельных классов дисперсных систем |
| Итого: | | 12 | - | - | |

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Наименование лабораторной работы |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 1 | 1 | - | - | Гетерогенное равновесие. Кондуктометрия. Потенциометрия. |
| 2 | 2 | 1 | - | - | Методы получения коллоидных систем |
| 3 | 3 | 2 | - | - | Седиментационный анализ. Оптические свойства дисперсных систем. |
| 4 | 4 | 2 | - | - | Измерение поверхностного натяжения. Адсорбция. |
| 5 | 5 | 2 | - | - | Агрегативная устойчивость, коагуляция. |
| 6 | 6 | 2 | - | - | Структурно-механические свойства дисперсных систем |
| 7 | 7 | 2 | - | - | Свойства эмульсий, пен и других дисперсных систем |
| Итого: | | 12 | - | - | |

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|---|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 1 | 12 | - | - | Основные законы и методы физической химии. Элементы химической термодинамики. Гетерогенные системы. | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к лабораторной работе, написание отчета |
| 2 | 2 | 6 | - | - | Классификации реальных систем. Понятие о дисперсных системах, методы их получения и очистки | Изучение теоретического материала по разделу |
| 3 | 3 | 6 | - | - | Молекулярно-кинетические и оптические свойства дисперсных систем | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к лабораторной работе, написание отчета |
| 4 | 4 | 6 | - | - | Поверхностные явления и их роль в формировании свойств реальных дисперсных систем | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к лабораторному занятию, |

| | | | | | | |
|--------|---------|----|---|---|---|--|
| | | | | | | оформление и защита отчета |
| 5 | 5 | 6 | - | - | Агрегативная устойчивость дисперсных систем и методы управления ею. | Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к лабораторному занятию, оформление и защита отчета |
| 6 | 6 | 6 | - | - | Структурно-механические свойства дисперсных систем | Изучение теоретического материала по разделу. |
| 7 | 7 | 6 | - | - | Свойства отдельных классов дисперсных систем | Изучение теоретического материала по разделу. |
| 8 | Экзамен | 36 | - | - | | Подготовка к экзамену |
| Итого: | | 84 | - | - | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- форма проблемного обучения в виде частично-поисковой деятельности при выполнении лабораторных заданий;
- вопросно-ответная форма с использованием технологии проблемного обучения.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

Таблица 8.1.

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|------------------------------------|--|-------------------|
| | 1 текущая аттестация | |
| 1 | Письменный опрос | 0-5 |
| 2 | Выполнение лабораторных работ и расчетов | 0-15 |
| 3 | Тестирование и собеседование по теоретическому материалу, защита отчетов (разделы 1-3) | 0-30 |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию | | 0-50 |
| | 2 текущая аттестация | |
| 4 | Письменный опрос | 0-5 |
| 5 | Выполнение лабораторных работ и расчетов | 0-15 |
| 6 | Тестирование и собеседование по теоретическому материалу, защита отчетов (разделы 4-7) | 0-30 |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию | | 0-50 |
| ВСЕГО | | 0-100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- ЭБС издательства «Юрайт» (urait.ru).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, т.ч. отечественного производства.

1. Microsoft Office Professional Plus
2. Microsoft Windows
3. Электронная информационно-образовательная среда EDUCON

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Физико-химические свойства реальных систем | <p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран (возможно наличие: документ – камера, акустическая система (колонки)).</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная лаборатория физической и коллоидной химии Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 6 шт., Вытяжной шкаф - 1 шт., тумба металлическая - 5 шт., стол - 2 шт., Шкаф для реактивов - 2 шт., Шкаф для посуды и приборов - 3 шт., Табурет лабораторный - 19 шт., тележка - 1 шт., Тумбы - 3 шт., Стеллаж архивный - 1 шт., Аквадистилятор электрический АДЭа-10СЗМО - 1 шт., Сахариметр универсальный СУ-4 - 3 шт., Поляриметр круговой СМ-3 - 2 шт., Термостат ТС-1/80СПУ - 1 шт., Метам ЛВ-31 (металлографический микроскоп) - 1 шт., Весы НR-120 - 1 шт., Весы электронные OHAUS PA 213 - 1 шт., Весы HL-400 - 1 шт., Учебно-лабораторный комплекс «Химия» - 4 шт., Анион-4100 рН-метр - 2 шт., Ионмер И-160МИ - 1 шт., Кондуктометр «Анион» 410К - 2 шт., Микротвердомер ПМТ-3М - 1 шт., Модуль «Термический анализ» - 2 шт., Модуль «Термостат» - 2 шт., Модуль «Универсальный контроллер» - 3 шт., Модуль «Электрохимия» - 1 шт., Модуль</p> | <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, аудитория определяется в соответствии с расписанием</p> <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72, аудитория 410</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | «Термостат» - 1 шт., Ph- метр PH-150М - 1 шт., Рефрактометр ИРФ-454Б2М - 2 шт., рН-метр АНИОН-4100 - 1 шт., рН- метр PH-150М - 2 шт., рН- метр ОН-150М - 1 шт., Фотометр КФК-3-01-«ЗОМЗ» фотоэлектрический - 2 шт. Фотоэлектроколориметр - 1 шт. Столы лабораторные 9 шт. Торсионные весы- 2 шт. Электрофоретическая ячейка - 1 шт. |
|--|--|---|

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Физико-химические свойства реальных систем

Направление 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|--|--|---|---|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-1 | ПКС-1.2 Выполняет аналитический контроль качества сырья и готовой продукции | Не знает физико-химические методы получения и очистки дисперсных систем, применяемых в химической технологии, а также основные методы оценки их свойств | Демонстрирует отдельные знания физико-химических методов получения и очистки дисперсных систем, применяемых в химической технологии, а также основных методов оценки их свойств | Демонстрирует достаточные знания физико-химических методов получения и очистки дисперсных систем, применяемых в химической технологии, а также основных методов оценки их свойств, допуская незначительные неточности | Демонстрирует исчерпывающие знания физико-химических методов получения и очистки дисперсных систем, применяемых в химической технологии, а также основных методов оценки их свойств |
| | | Не умеет использовать полученные знания по дисциплине для проектирования и контроля показателей качества производимой продукции | Умеет использовать полученные знания по дисциплине для проектирования и контроля показателей качества производимой продукции, допуская ряд ошибок | Умеет использовать полученные знания по дисциплине для проектирования и контроля показателей качества производимой продукции, допуская незначительные неточности | Умеет в полной мере использовать полученные знания по дисциплине для проектирования и контроля показателей качества производимой продукции |
| | | Не владеет методами изучения и прогнозирования физико-химических параметров дисперсных систем с целью разработки оптимальных методов повышения их эксплуатационных качеств | Владеет методами изучения и прогнозирования физико-химических параметров дисперсных систем с целью разработки оптимальных методов повышения их эксплуатационных качеств, допуская ряд ошибок | Владеет методами изучения и прогнозирования физико-химических параметров дисперсных систем с целью разработки оптимальных методов повышения их эксплуатационных качеств, допуская незначительные неточности | Владеет в полной мере методами изучения и прогнозирования физико-химических параметров дисперсных систем с целью разработки оптимальных методов повышения их эксплуатационных качеств |

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Физико-химические свойства реальных систем

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология топлива и газа

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Иванова Т.Е. Физико-химические свойства реальных систем: учебное пособие. Тюмень, ТюмГНГУ. 2015. 270 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84160 | 40+ЭР* | 30 | 100 | + |
| 2 | Волков, В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие / В. А. Волков. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 672 с. - ЭБС "Лань". - Текст : непосредственный. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/212069 | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 3 | Щукин, Евгений Дмитриевич. Коллоидная химия : учебник для вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 7-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 444 с. - (Высшее образование). - ЭБС "Юрайт". - Текст : непосредственный. Режим доступа: https://urait.ru/bcode/510736 | ЭР* | 30 | 100 | + |
| 4 | Иванова, Татьяна Евгеньевна. Дисперсные системы : учебное пособие / Т. Е. Иванова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 146 с. - Электронная библиотека ТИУ. | 19+ЭР* | 30 | 100 | + |

ЭР* - электронный ресурс доступный через электронный каталог / Электронную библиотеку ТИУ

Лист согласования 00ДО-0000730515

Внутренний документ "Физико-химические свойства реальных систем_2024_18.04.01_ХТТм"

Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна

Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

| Серийный номер ЭП | Должность | ФИО | ИО | Результат | Дата | Комментарий |
|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------------|-------------|------|-------------|
| 70 B3 F2 D8 50 00 59 2D | Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук | Мозырев Андрей Геннадьевич | | Согласовано | | |
| 33 F1 BF 7C AA 1E 16 48 | Директор | Каюкова Дарья Хрисановна | | Согласовано | | |
| 05 97 27 1D 3C 51 C8 6B | Ведущий специалист | | Кубасова Светлана Викторовна | Согласовано | | |