

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенко Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ТЕХНОСФЕРЕ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность (профиль) / специализация: **Управление техносферной безопасностью**

Форма обучения: **очно-заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**

Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия | 10 | 10 | часов |
| Лабораторные занятия | 8 | 8 | часов |
| Самостоятельная работа | 80 | 80 | часов |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 8 | часов |
| Контрольные работы | 2 | 2 | часов |
| Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| (включая промежуточную аттестацию) | | 3 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр | Количество |
|--------------------------------|---------|------------|
| Зачет | 4 | |
| Контрольные работы | 4 | 1 |

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование представлений о химических и физико-химических процессах, протекающих с участием вредных и опасных химических веществ, и влиянии их на состояние окружающей среды и техносферы.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование теоретических представлений об основных типах химических систем и процессов в окружающей среде и техносфере.

2. Изучение теоретических основ химических и физико-химических методов анализа и формирование навыков экспериментальных исследований в целях оценки состояния окружающей среды и техносферы.

3. Формирование теоретических представлений о физико-химических процессах, протекающих в окружающей среде и техносфере под воздействием естественных и антропогенных факторов.

4. Формирования практических навыков оценки влияния опасных и вредных химических веществ на состояние окружающей среды и техносферы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).

Индекс дисциплины: Б1.О.03.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| Универсальные компетенции | | |
| - | - | - |
| Общепрофессиональные компетенции | | |

| | | |
|---|--|--|
| ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека | ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в своей профессиональной деятельности | Перечисляет основные типы химических систем и процессов в окружающей среде и техносфере; описывает физико-химические процессы, связанные с превращением химических веществ в окружающей среде и техносфере под воздействием естественных и антропогенных факторов |
| | ОПК-1.2. Умеет выявлять современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и охраной труда | Определяет опасные производственные факторы, связанные с применением или получением химических веществ и материалов и степень их воздействия на окружающую среду и человека; выявляет экологические проблемы на основе теоретических знаний о типичных веществах-загрязнителях и их превращениях в окружающей среде и техносфере |
| | ОПК-1.3. Имеет практический опыт решения типовых задач в сфере техносферной безопасности с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области измерительной и вычислительной техники, информационных технологий | Применяет теоретические знания о методах анализа веществ и навыки экспериментальных исследований для оценки состояния окружающей среды и техносферы |
| Профессиональные компетенции | | |
| - | - | - |

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|-----------|
| | | 4 семестр |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 28 | 28 |
| Лекционные занятия | 10 | 10 |

| | | |
|---|------------|------------|
| Лабораторные занятия | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа под руководством преподавателя | 8 | 8 |
| Контрольные работы | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего | 80 | 80 |
| Проработка лекционного материала | 24 | 24 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 30 | 30 |
| Подготовка к контрольной работе | 18 | 18 |
| Подготовка к лабораторной работе | 4 | 4 |
| Написание отчета по лабораторной работе | 4 | 4 |
| Общая трудоемкость (в часах) | 108 | 108 |
| Общая трудоемкость (в з.е.) | 3 | 3 |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Лаб. раб. | Контр. раб. | СРП, ч. | Сам. раб., ч | Всего часов (без промежуточной аттестации) | Формируемые компетенции |
|---|--------------|-----------|-------------|---------|--------------|--|-------------------------|
| 4 семестр | | | | | | | |
| 1 Предмет физической химии и ее значение | 1 | - | 2 | - | 5 | 8 | ОПК-1 |
| 2 Классификация дисперсных систем | 1 | 8 | | 1 | 17 | 27 | ОПК-1 |
| 3 Свободная энергия единицы поверхности и поверхностное натяжение | 1 | - | | 1 | 9 | 11 | ОПК-1 |
| 4 Дисперсность частиц и поверхностное натяжение | 1 | - | | 1 | 6 | 8 | ОПК-1 |
| 5 Устойчивость дисперсных систем (пен и эмульсий) | 1 | - | | 1 | 9 | 11 | ОПК-1 |
| 6 Флотация | 1 | - | | 1 | 7 | 9 | ОПК-1 |
| 7 Кинетика коагуляции коллоидов | 1 | - | | 1 | 9 | 11 | ОПК-1 |
| 8 Ликвация в силикатных системах | 2 | - | | 1 | 9 | 12 | ОПК-1 |
| 9 Элементы термодинамики необратимых процессов | 1 | - | | 1 | 9 | 11 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | 10 | 8 | 2 | 8 | 80 | 108 | |
| Итого | 10 | 8 | 2 | 8 | 80 | 108 | |

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | СРП, ч | Формируемые компетенции |
|---|--|--------------------------------------|--------|-------------------------|
| 4 семестр | | | | |
| 1 Предмет физической химии и ее значение | Основные этапы в развитии физической химии. Методы физической химии | 1 | 0 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | - | |
| 2 Классификация дисперсных систем | Классификация по степени дисперсности. Классификация по агрегатному состоянию | 1 | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | 1 | |
| 3 Свободная энергия единицы поверхности и поверхностное натяжение | Поверхностные свойства веществ. Поверхностное натяжение и прочность межчастичных связей | 1 | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | 1 | |
| 4 Дисперсность частиц и поверхностное натяжение | Явление дисперсности частиц. Поверхностное натяжение | 1 | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | 1 | |
| 5 Устойчивость дисперсных систем (пен и эмульсий) | Термодинамическое рассмотрение. Кинетические факторы стабилизации пен и эмульсий | 1 | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | 1 | |
| 6 Флотация | Явление флотации | 1 | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | 1 | |
| 7 Кинетика коагуляции коллоидов | Теория быстрой перекинетической коагуляции по Смолуховскому. Медленная перекинетическая коагуляция. ОртокINETическая коагуляция коллоидов | 1 | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | 1 | |
| 8 Ликвация в силикатных системах | Стабильная и метастабильная ликвации. Термодинамика процессов ликвации. Энергия взаимодействия. Энергия Гиббса идеального раствора. Энергия Гиббса регулярного раствора (реального раствора). Бинодальный и спинодальный механизмы распада. Влияние природы катиона на ликвацию силикатных боратных систем. Технология кварцеидного стекла. Методы изучения ликвации | 2 | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 2 | 1 | |

| | | | | |
|--|---|----|---|-------|
| 9 Элементы термодинамики необратимых процессов | Основные сведения классической термодинамики. Термодинамика необратимых процессов | 1 | 1 | ОПК-1 |
| | Итого | 1 | 1 | |
| Итого за семестр | | 10 | 8 | |
| Итого | | 10 | 8 | |

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

| № п.п. | Виды контрольных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 4 семестр | | | |
| 1 | Контрольная работа с автоматизированной проверкой | 2 | ОПК-1 |
| Итого за семестр | | 2 | |
| Итого | | 2 | |

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------------|
| 4 семестр | | | |
| 2 Классификация дисперсных систем | Приготовление стандартных растворов | 4 | ОПК-1 |
| | Определение концентрации веществ методом фотометрии | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 8 | |

5.5. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| 4 семестр | | | | |

| | | | | |
|---|--|----|-------|------------------------------|
| 1 Предмет физической химии и ее значение | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 2 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 5 | | |
| 2 Классификация дисперсных систем | Проработка лекционного материала | 3 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 4 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к лабораторной работе | 4 | ОПК-1 | Лабораторная работа |
| | Написание отчета по лабораторной работе | 4 | ОПК-1 | Отчет по лабораторной работе |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 17 | | |
| 3 Свободная энергия единицы поверхности и поверхностное натяжение | Проработка лекционного материала | 3 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 4 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 9 | | |
| 4 Дисперсность частиц и поверхностное натяжение | Проработка лекционного материала | 2 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 2 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 6 | | |

| | | | | |
|---|--|----|-------|---------------------|
| 5 Устойчивость дисперсных систем (пен и эмульсий) | Проработка лекционного материала | 3 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 4 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 9 | | |
| 6 Флотация | Проработка лекционного материала | 3 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 2 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 7 | | |
| 7 Кинетика коагуляции коллоидов | Проработка лекционного материала | 3 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 4 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 9 | | |
| 8 Ликвация в силикатных системах | Проработка лекционного материала | 3 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 4 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 9 | | |
| 9 Элементы термодинамики необратимых процессов | Проработка лекционного материала | 3 | ОПК-1 | Зачёт |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины | 4 | ОПК-1 | Зачёт, Тестирование |
| | Подготовка к контрольной работе | 2 | ОПК-1 | Контрольная работа |
| | Итого | 9 | | |
| Итого за семестр | | 80 | | |
| Итого | | 80 | | |

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины,

и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | | | Формы контроля |
|-------------------------|---------------------------|-----------|------------|-----|-----------|--|
| | Лек. зан. | Лаб. раб. | Конт. Раб. | СРП | Сам. раб. | |
| ОПК-1 | + | + | + | + | + | Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование |

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем : учебное пособие для вузов / В. А. Дерябин, Е. П. Фарафонтова ; под науч. ред. Е. А. Кулешова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 86 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/book/fizicheskaya-himiya-dispersnyh-sistem-416142>.

7.2. Дополнительная литература

1. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия : учебник для вузов / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 444 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/449926>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Физико-химические процессы в техносфере: Учебно-методический комплекс / И. А. Екимова - 2012. 43 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2077>.

2. Физико-химические процессы в техносфере: Методические указания к лабораторному практикуму / И. А. Екимова - 2012. 83 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2078>.

3. Пузаков, С. А. Сборник задач и упражнений по общей химии : учебное пособие для академического бакалавриата / С. А. Пузаков, В. А. Попков, А. А. Филиппова. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 255 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://urait.ru/book/sbornik-zadach-i-uprazhneniy-po-obschey-himii-412730>.

4. Практикум по физико-химическим методам анализа: Учебно-методическое пособие для организации практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студентов / М. В. Тихонова - 2017. 74 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7094>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Туев В.И. Физико-химические процессы в техносфере [Электронный ресурс]: электронный курс / В. И. Туев. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2021. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;

- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|--|-------------------------|------------------------------|---|
| 1 Предмет физической химии и ее значение | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Классификация дисперсных систем | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Лабораторная работа | Темы лабораторных работ |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по лабораторной работе | Темы лабораторных работ |

| | | | |
|---|-------|--------------------|---|
| 3 Свободная энергия единицы поверхности и поверхностное натяжение | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 4 Дисперсность частиц и поверхностное натяжение | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 5 Устойчивость дисперсных систем (пен и эмульсий) | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 6 Флотация | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 7 Кинетика коагуляции коллоидов | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 8 Ликвация в силикатных системах | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 9 Элементы термодинамики необратимых процессов | ОПК-1 | Зачёт | Перечень вопросов для зачета |
| | | Контрольная работа | Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|----------------------------|--|---|---|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|----------------------------|--|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |

| | |
|-------------|--|
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |
|-------------|--|

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. В какой слой атмосферы в первую очередь попадают с поверхности земли газообразные примеси? А) мезосфера; Б) тропосфера; В) ионосфера; Г) стратосфера
2. Активные группировки атомов, образующиеся в атмосфере в результате протекания фотохимических реакций, называются... А) протоны; Б) альфа-частицы; В) радикалы; Г) углеводороды
3. Какой газ, содержащийся в атмосфере, способен задерживать или ослаблять вредное УФ-излучение? А) азот; Б) озон; В) кислород; Г) углекислый газ
4. Какой тип реакций лежит в основе процессов горения, взрыва, фотохимических реакций, полимеризации? А) ионного обмена; Б) цепные; В) окисления-восстановления; Г) комплексообразования
5. Процесс, при котором молекула поглощает фотон и на первом этапе переходит в стабильное возбужденное состояние, называется: А) фотоионизация; Б) фотодиссоциация; В) преддиссоциация; Г) фрагментация
6. Какие вещества способствуют заболачиванию водоемов? А) производные азота и фосфора; Б) неорганические кислоты; В) тяжелые металлы; Г) гуминовые кислоты.
7. Какой химический элемент попадает в водную среду при сбросах с предприятий отходов, содержащих чистящие и моющие средства? А) азот; Б) фосфор; В) сера; Г) аммиак.
8. Каким путем могут разрушаться органические соединения синтетического происхождения? А) биохимическое окисление с помощью бактерий; Б) брожение; В) фотохимическое окисление; Г) не разрушаются ни одним из перечисленных способов
9. Тяжелые металлы, которые являются консервативными веществами: А) железо, медь, цинк; Б) марганец, хром, никель; В) натрий, калий, кальций; Г) барий, радий, стронций.
10. Ионы с большим зарядом... А) прочнее удерживаются в составе минералов и твердых отходов; Б) лучше растворяются в природной воде; В) мигрируют с более высокой скоростью; Г) могут распространяться на большие расстояния.
11. Основную роль в загрязнении тяжелыми металлами играют: А) адсорбенты; Б) взвешенные частицы; В) комплексные соединения; Г) радикалы.
12. Закисление водоема наблюдается в том случае, если... А) кислотность воды меньше 5; Б) щелочность водоема уменьшается в 10-15 раз; В) превышена величина ПР; Г) при выпадении кислотных дождей.
13. Количество токсиканта-загрязнителя, попадание которого в водоем не нарушает хода естественных процессов, называется: А) предельная концентрация; Б) токсическая емкость; В) буферная емкость; Г) предельный минимум концентрации токсиканта.
14. В каком слое водных масс содержится основная масса загрязняющих веществ? А) придонные; Б) промежуточные; В) осадок; Г) поверхностная пленка.
15. От каких частиц можно очистить воду только с помощью химических реагентов? А) частицы коллоидных растворов; Б) ионы и молекулы; В) взвешенные частицы; Г) частицы суспензий.
16. Какие вещества входят в состав стратосферных аэрозолей? А) оксиды азота; Б) серная кислота и сульфаты; В) тяжелые металлы; Г) взвешенные частицы.
17. Какие частицы в составе пылей наиболее интенсивно поглощают ИК-излучение? А) с большим диаметром; Б) с большой плотностью; В) темного цвета; Г) органического происхождения.
18. Каким способом выводятся из атмосферы наиболее крупные частицы аэрозоля? А) коагуляция; Б) конвекция; В) адсорбция; Г) седиментация.
19. Какие опасные вещества, способные подавлять иммунитет, образуются при сжигании мусора? А) оксиды азота; Б) оксиды серы; В) диоксины; Г) углеводороды.
20. Какой из факторов определяет миграцию компонентов нефти при ее разливе? А)

образование комплексных соединений с тяжелыми металлами; Б) испарение; В) образование осадка; Г) все ответы верны.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. С увеличением температуры удельная поверхностная энергия: а) не изменяется; б) уменьшается; в) изменяется неоднозначно; г) увеличивается.
2. Зависимость величины адсорбции от равновесной концентрации или парциального давления при постоянной температуре называется ... адсорбции: а) адиабатой; б) изотермой; в) изохорой; г) изобарой.
3. Молярная масса неэлектролита, раствор 9,2 г которого в 400 г воды замерзает при $-0,93^{\circ}\text{C}$ ($K_{\text{н2о}} = 1,86$ град·кг/моль), равна: а) 92 г/моль; б) 60 г/моль; в) 120 г/моль; г) 46 г/моль.
4. Физическая адсорбция от химической отличается: а) низким тепловым эффектом и обратимостью; б) высоким тепловым эффектом и необратимостью; в) высоким тепловым эффектом и обратимостью; г) низким тепловым эффектом и необратимостью.
5. Метод анализа, основанный на зависимости электропроводности раствора от концентрации электролита, называется: а) кулонометрия; б) кондуктометрия; в) потенциометрия; г) полярография.
6. Вещество, обладающее поглотительной способностью, называется: а) адсорбер; б) адсорбент; в) адсорбтив; г) адсорбат.
7. Уравнение $\text{Росм} = \text{CRT}$ (закон Вант-Гоффа), характеризующее зависимость осмотического давления от концентрации температуры, применимо: а) только к растворам неэлектролитов; б) к любым растворам; в) к растворам слабых электролитов; г) только к растворам сильных электролитов.
8. Изменение смачиваемости твердых тел под действием ПАВ используют при: а) восстановлении металлов; б) растворении электролитов; в) флотации руд; г) синтезе аммиака.
9. Физическая адсорбция от химической отличается: а) низким тепловым эффектом и обратимостью; б) высоким тепловым эффектом и необратимостью; в) высоким тепловым эффектом и обратимостью; г) низким тепловым эффектом и необратимостью.
10. Какое вещество следует добавить к воде, чтобы поверхностное натяжение полученного раствора оказалось больше, чем у воды? а) соли жирных кислот; б) поверхностно-активное; в) поверхностно-неактивное; г) поверхностно-инактивное.

9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Физико-химические процессы в техносфере

1. Вещества с каким строением молекул будут обладать поверхностноактивными свойствами? а) дифильные; б) гидрофобные; в) симметричные; г) гидрофильные.
2. Поверхностная активность представляет собой производную поверхностного натяжения раствора по ... а) объёму; б) давлению; в) температуре; г) массе; д) концентрации.
3. Соотношение гидрофильности полярной и гидрофобности неполярной групп в молекуле поверхностно-активного вещества называется его ... а) поверхностным натяжением; б) дифильностью; в) поверхностной активностью; г) гидрофильно-липофильным балансом.
4. Концентрирование вещества на поверхности раздела фаз называется а) абсорбцией; б) адсорбцией; в) десорбцией; г) экстракцией.
5. Каким тепловым эффектом сопровождается адсорбция? а) тепловой эффект отсутствует; б) теплота выделяется; в) теплота поглощается.
6. Вставьте пропущенное слово: «Положительная адсорбция ПАВ наблюдается при значении поверхностной активности» а) отрицательном; б) нейтральном; в) положительном.
7. Какой фрагмент молекулы ПАВ при адсорбции на поверхности раздела водный раствор – газ ориентирован в сторону раствора? а) полярный; б) и тот, и другой; в) неполярный.
8. Сцепление частиц вещества (молекул, ионов, атомов), составляющих одну фазу, называется... а) когезией; б) адсорбцией; в) смачиванием; г) адгезией.
9. Какие поверхностно-активные вещества являются неионогенными? а) амины; б) карбоновые кислоты; в) алкалоиды; г) спирты.
10. Как называется вещество, на поверхности которого происходит адсорбция? а) адсорбат;

б) адсорбция; в) адсорбент; г) адсорбтив; д) абсорбент.

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Приготовление стандартных растворов
2. Определение концентрации веществ методом фотометрии

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

Методические рекомендации:

1. В письменном виде выполняются следующие виды самостоятельных работ:

- конспекты самоподготовки к практическим и лабораторным занятиям
- конспекты лекций
- конспекты практических занятий
- индивидуальные задания
- отчеты по лабораторным работам

В электронном виде выполняются следующие виды работ:

- тесты
- мультимедийные презентации

В устной форме проводится:

- защита лабораторных работ
- защита индивидуальных заданий
- доклад на занятии

2. В случае несвоевременной сдачи всех видов работ баллы снижаются.

3. В случае несвоевременной сдачи студенты дополнительно защищают работы в устной форме.

4. Допуск к зачету осуществляется после сдачи всех видов работ, предусмотренных рабочей программой.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 81 от «19» 12 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|--------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ | В.И. Туев | Согласовано, a755e75e-6728-43c8- b7c9-755f5cd688d8 |
| Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ | В.И. Туев | Согласовано, a755e75e-6728-43c8- b7c9-755f5cd688d8 |
| Декан ФДО | И.П. Черкашина | Согласовано, 4580bdea-d7a1-4d22- bda1-21376d739cfc |

ЭКСПЕРТЫ:

| | | |
|--------------------|----------------|--|
| Доцент, каф. РЭТЭМ | Н.Н. Несмелова | Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31- a395-8ca66c97e745 |
| Доцент, каф. РЭТЭМ | В.С. Солдаткин | Согласовано, 20f9f21b-db84-4e42- 8e40-98cd2ddd9cbe |

РАЗРАБОТАНО:

| | | |
|---------------------|---------------|--|
| Доцент, каф. РЭТЭМ | М.В. Тихонова | Разработано, de7abc41-927c-4576- a878-17071075b8e4 |
| Ассистент, каф. ТЭО | Ю.Л. Замятина | Разработано, 1663c03a-62e7-4092- 902a-95591a9d4047 |