

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.21 «Коллоидная химия»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерная экология**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | доцент | А.В. Протопопов |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ХТ» | В.В. Коньшин |
| | руководитель направленности (профиля) программы | Ю.С. Лазуткина |

г. Барнаул

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

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор | Содержание индикатора |
|-------------|--|-----------|--|
| ОПК-2 | Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-2.3 | Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Физическая химия |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Инженерные методы защиты гидросферы, Основы проектирования технологических процессов, Процессы и аппараты химической технологии, Технологии очистки газовых выбросов |

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| очная | 32 | 32 | 0 | 116 | 76 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Лекционные занятия (32ч.)

1. Введение Термодинамика поверхностных явлений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Признаки объектов коллоидной химии. Использование химических методов для классификации дисперсных систем, классификация поверхностных явлений. Геометрические параметры поверхности. Поверхностное натяжение. Внутренняя (полная) удельная поверхностная энергия. Зависимость энергетических параметров поверхности от температуры. Теплота образования поверхности.

2. Адсорбция, смачивание и капиллярные явления (адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. капиллярная конденсация); адгезия и смачивание {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,7,10] Использование химических методов адсорбционных взаимодействий для решения задач профессиональной деятельности. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности. Закон Генри. Фундаментальное адсорбционное уравнение. Гиббсовская адсорбция. Поверхностно-активные вещества. Поверхностная активность. Уравнение Шишковского

3. Адсорбция, смачивание и капиллярные явления (адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. капиллярная конденсация); адгезия и смачивание {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,7,8] Использование химических методов адгезии и когезии для решения задач профессиональной деятельности. Механизмы адгезии. Смачивание и краевой угол смачивания. Связь работы адгезии с краевым углом. Теплота смачивания. Растекание жидкостей. Изотерма адсорбции Ленгмюра. Потенциальная теория Поляни.

4. Адсорбция, смачивание и капиллярные явления (адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах. капиллярная конденсация); адгезия и смачивание {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,7,8] Использование химических методов сорбционных процессов для решения задач профессиональной деятельности Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ. Адсорбция газов и паров на пористых телах. Теория объемного заполнения микропор. Капиллярные явления. Теория капиллярной конденсации.

5. Устойчивость дисперсных систем (седиментация в дисперсных системах, термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,7,8] Свободнодисперсные системы. Закономерности седиментации в гравитационном и центробежном полях.

Седиментационный анализ дисперсности. Процессы в дисперсных системах, обусловленные агрегативной неустойчивостью. Использование факторов агрегативной устойчивости для решения задач профессиональной деятельности.

6. Механизм образования и строения двойного электрического слоя. Мицеллообразование. Электрокинетические явления {лекция с разбором

конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,7,8] Ионная адсорбция. Механизмы образования двойного электрического слоя Теории строения двойного электрического слоя. Толщина и емкость двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал. Электроосмос. Электрофорез. Потенциалы течения и седиментации. Практическое использование электрокинетических явлений.

7. Системы с жидкой и газообразной дисперсионной средой; золи, суспензии, эмульсии, пены, пасты, структурообразование в коллоидных системах {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,7,8] Использование химических методов особенностей стабилизации и коагуляции дисперсных систем с различными агрегатным состоянием дисперсионных сред для решения задач профессиональной деятельности. Особенности коагуляции суспензий и лиозолей. Стабилизация и разрушение эмульсий. Стабилизация и разрушение пен. Устойчивость и разрушение аэрозолей. Структурообразование в коллоидных системах

8. Реология коллоидных систем {беседа} (4ч.)[2,3,4] Реологические модели твердых и жидких тел. Старение коллоидных систем. Методы исследования реологических свойств коллоидных систем

9. Тема 7 Оптические явления в дисперсных системах. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,7,9] Особенности оптических свойств дисперсных систем и общие оптические методы анализа поверхностных слоев и дисперсности. Рассеяние света ультрамикрорегетерогенными системами и методы исследования, основанные на рассеянии света. Окраска и оптическая анизотропия дисперсных систем.

10. Решение практических задач с применением методов коллоидной химии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3,4]

Лабораторные работы (32ч.)

1. Лабораторная работа 1 {работа в малых группах} (4ч.)[1] Инструктаж по ТБ. Допуск к ЛР-1. Выполнение ЛР-1: «Получение коллоидных систем. Определение знака заряда коллоидных частиц. Определение порога коагуляции и соотношения коагулирующей способности электролитов. Определение электрокинетического потенциала».

2. Защита лабораторной работы 1(4ч.)[1,2,6,8] Оценка умения использовать химические методы для решения задач инженерной экологии.

3. Лабораторная работа 2 {работа в малых группах} (4ч.)[1] Выполнение ЛР-2: «Поверхностные явления и адсорбция». Использование адсорбции для решения задач профессиональной деятельности.

4. Коллоквиум 1(4ч.)[2,4,5,6,11]

5. Защита лабораторной 2 {беседа} (4ч.)[1,2,6,9] Защита ЛР-2. Допуск к ЛР-3. Оценка умения использовать химические методы для решения задач инженерной экологии.

6. Лабораторная 3 {работа в малых группах} (4ч.)[1] Выполнение ЛР-3:

«Влияние pH на свойства белка. Определение изоэлектрической точки казеина».

7. Коллоквиум 2(4ч.)[2,3,4,5,6,11]

8. Защита лабораторной 3 {беседа} (4ч.)[1,2,6,10,11] Оценка умения использовать химические методы для решения задач инженерной экологии.

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Подготовка к лекциям(20ч.)[2,3,4,7,8,10,11]

2. Подготовка к лабораторным занятиям. Оформление отчетов.(12ч.)[1,6,8,11]

3. Подготовка к защите лабораторных работ.(24ч.)[1,2,4,5,6,8,10,11]

4. Подготовка к коллоквиумам(24ч.)[2,3,4,5,6,8,10,11]

5. Подготовка к экзамену(36ч.)[2,3,4,5,6,8,10,11]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Протопопов А.В., Комарова Н.Г. Лабораторный практикум по коллоидной химии [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tppie/protopopov-koloid.pdf>

2. Протопопов А.В. Лекции по коллоидной химии [Электронный ресурс]: Курс лекций.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tppie/Protopopov-kolch.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Поверхностные явления и свойства дисперсных систем : учебное пособие : [16+] / В. Е. Проскурина, Ю. Г. Галяметдинов, А. А. Коноплева [и др.] ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 137 с. : граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561185> (дата обращения: 22.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2335-3. – Текст : электронный.

4. Нуриева, Э. Н. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие : [16+] / Э. Н. Нуриева, С. В. Вдовина, Т. Р. Сафиуллина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 138 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601715> (дата обращения: 22.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1845-1. – DOI 10.23681/601715. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

5. Коллоидная химия : учебное пособие / Н. Францева, Е. Романенко, Ю. Безгина, Е. Волосова ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : ПАРАГРАФ, 2012. – 52 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277427> (дата обращения: 22.02.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

6. Сборник заданий по коллоидной химии : учебно-методическое пособие : [16+] / сост. М. Б. Никишина, Е. В. Иванова, Ю. М. Атрощенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 112 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618740> (дата обращения: 22.02.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-2593-0. – DOI 10.23681/618740. – Текст : электронный.

7. Кукушкина, И. И. Коллоидная химия : учебное пособие : [16+] / И. И. Кукушкина, А. Ю. Митрофанов. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2010. – 216 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232755> (дата обращения: 22.02.2023). – ISBN 978-5-8353-1084-5. – Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. <http://www.xumuk.ru/colloidchem/>

9. http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.7.3&p_mode=1

10. <http://www.ximicat.com/index.php?razdel=kol>

11. http://www.chemport.ru/chemical_encyclopedia_article_1722.html

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-

образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|------------|---|
| 1 | LibreOffice |
| 2 | Windows |
| 3 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|------------|---|
| 1 | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru) |
| 2 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченного авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/) |

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|
| учебные аудитории для проведения учебных занятий |
| помещения для самостоятельной работы |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».