

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 12 мая 25 г.

Рабочая программа дисциплины

«КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ НЕФТЯНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ»

Направление: 18.03.01 Химическая технология

Химическая технология органических веществ

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Соболева Вероника
Геннадьевна
Дата подписания: 07.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Евстафьев Сергей
Николаевич
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дьячкова
Светлана Георгиевна
Дата подписания: 10.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 25 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Коллоидная химия нефтяных дисперсных систем» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-4 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК ОС-4.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-4.5	Проводит экспериментальные исследования по заданной методике с учетом требований техники безопасности; обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные в области коллоидно-химических свойств нефтяных систем	Знать особенности молекулярного или коллоидно-дисперсного строения нефтяных систем.закономерности физико-химических процессов, протекающих при фазовых переходах. Уметь по заданной методике проводить эксперимента в области коллоидно-химических свойств дисперсных систем, в том числе с имитацией свойств нефтяных систем, получать опытные результаты, грамотно обрабатывать и интерпретировать их; Уметь использовать знания основных физико-химических теорий и методы коллоидной химии в приложении к нефтяным дисперсным системам Владеть методами планирования и проведении экспериментов, методами математической обработки полученных результатов и оценивания погрешности.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Коллоидная химия нефтяных дисперсных систем» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы общей и неорганической химии», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Моделирование химико-технологических процессов», «Общая химическая технология», «Системы

управления химико-технологическими процессами и метрология», «Теория химического эксперимента», «Химия и технология органических веществ», «Химия нефти и газа»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Коллоидная химия нефтяных дисперсных систем. Цели и задачи дисциплины	1	1					2, 4	40	Отчет
2	Основы термодинамики поверхностных явлений	2	4							Отчет
3	Капиллярные явления	3	4							Отчет
4	Поверхностно-активные вещества	4	6	2, 3, 6	6			1	10	Отчет
5	Получение дисперсных	5	2	1	2			3	10	Отчет

	систем								
6	Электроповерхностные и оптические явления в дисперсных системах	6	4	4, 5	4				Отчет
7	Устойчивость дисперсных систем	7	8	7, 8	4				Отчет
8	Коллоидно-химические основы экологических проблем нефтеперерабатывающих технологий	8	3						Отчет
	Промежуточная аттестация								Зачет
	Всего		32		16			60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Коллоидная химия нефтяных дисперсных систем. Цели и задачи дисциплины	Определение объектов дисциплины. Нефтяные системы как пример дисперсных систем
2	Основы термодинамики поверхностных явлений	Термодинамическое уравнение Гиббса для поверхности раздела фаз в системах Ж:Ж(эмульсиях). Поверхностное натяжение и свободная энергия поверхностей раздела фаз
3	Капиллярные явления	Смачивание. Закон Юнга. Гидрофильность и гидрофобность тел. Капиллярное давление, закон Лапласа. Законы Кельвина и Гиббса–Оствальда
4	Поверхностно-активные вещества	Адсорбция ПАВ на поверхности жидкости. Классификация ПАВ по молекулярному строению и по механизму действия. Адсорбция. ПАВ из растворов на поверхности твердых тел.
5	Получение дисперсных систем	Физические методы. Химические методы синтеза. Образование кластеров молекул. Обратимость эмульсий.
6	Электроповерхностные и оптические явления в дисперсных системах	Двойной электрический слой - образование, строение. Изoeлектрическое состояние
7	Устойчивость дисперсных систем	Седиментационная устойчивость. Агрегативная устойчивость. Особенности устойчивости нанодисперсных систем
8	Коллоидно-химические основы экологических проблем нефтеперерабатывающих технологий	Розливы нефти и загрязнение почвенных покровов. Коллоидная химия атмосферных наночастиц. Катализаторы и сорбенты на основе продуктов нефтепереработки

	х технологий	
--	--------------	--

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Получение дисперсных систем	2
2	Адсорбция на границе жидкость – газ	2
3	Определение удельной поверхности адсорбента	2
4	Определение среднего размера частиц в золях	2
5	Электрофорез	2
6	Определение критической концентрации мицеллообразования	2
7	Исследование вязкости дисперсной системы	2
8	Коагуляция дисперсных систем электролитами	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	30
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Яковлева А. А. Коллоидная химия нефтяных дисперсных систем : учебное пособие. Изд-во ИрНИТУ, Иркутск.: 2023. - 122 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Яковлева А. А. Коллоидная химия : учебное пособие / А. А. Яковлева, Изд-во ИРГТУ, Иркутск, 2012. - 159 с.

Яковлева А. А. Коллоидная химия : учебное пособие. Изд-во Юрайт, М.: 2017. - 209 с. (книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru).

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Отчет

Описание процедуры.

Лабораторные работы проводятся в специализированной химической лаборатории под руководством преподавателя в присутствии лаборанта. Преподаватель поясняет методические особенности лабораторных работ, говорит об особенностях математической обработки, советует использовать программу Excel, подчеркивает, когда работа в программе существенно облегчает и сокращает время выполнения задания. Особо внимание обращает преподаватель на обстоятельства, когда в программе затруднительно получить линию тренда некоторых зависимостей. При защите отчетов обучающийся отвечает на вопросы, которые задает преподаватель. При этом он может использовать свой отчет или другие источники информации. Обучающийся должен демонстрировать теоретические знания, как основу изучаемого явления, а также прикладные знания, связанные с конкретной работой. Опрос проводится по темам лабораторных работ, которые выполнил обучающийся в течение семестра.

Критерии оценивания.

Отчеты должны быть аккуратно оформлены, иметь титульный лист с обозначением названия лабораторной работы и задания; графическая часть должна быть выполнена на миллиметровой бумаге или в программе Excel с распечаткой и вклеиванием графика в отчет. При оформлении графиков обучающийся должен демонстрировать свое умение правильно выбирать масштаб, обозначать оси, грамотно усреднять результаты и умело оценивать ошибки. При расчетах обучающийся должны научиться оценивать значимость полученных результатов, правильно выбирать порядок величин, отыскивать их размерность, используя международную систему СИ. Отчет по лабораторной работе

5
считается защищенным, если обучающийся продемонстрировал знания теории по контрольным вопросам и освоение компетенции ОПК ОС-4.5

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-4.5	Способность применять основные законы коллоидной химии, знания о свойствах, строении дисперсных систем в научной и профессиональной деятельности, а также при изучении	устное собеседование, тестирование

	дисциплин профессионального цикла	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

В конце семестра (в последнюю неделю) обучающийся сдает зачет лектору в ходе свободного собеседования по материалам лекций. Допуском к зачету является сдача и защита всех отчетов по лабораторным работам, выполненным самостоятельно и по общим правилам, существующим в университете (СТО ИРНТУ 027-2020, СТО ИРНТУ 005-2020).

Пример задания:

Вопросы для контроля типичны для защиты отчетов всех лабораторных работ:

1. Теоретические основы процессов и явлений в теме лабораторных работ.
2. Методические особенности выполнения лабораторной работы.
3. Анализ размерности физических величин.
4. Использование системы СИ при обработки опытных данных.
5. Графическая интерпретация в ходе получения результатов, ее значимость.
6. Оценка достоверности полученных результатов.
7. Оценка возможности сравнения ответа со справочными данными.
8. Соблюдение правил оформления отчета по лабораторным работам.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Демонстрирует умение проводить экспериментальные</p> <p>Не демонстрирует умение проводить экспериментальные исследования по заданной методике с учетом требований техники безопасности; обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные в области коллоидно-химических свойств нефтяных систем</p>	<p>Не демонстрирует умение проводить экспериментальные исследования по заданной методике с учетом требований техники безопасности; обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные в области коллоидно-химических свойств нефтяных систем</p> <p>исследования по заданной методике с учетом требований техники безопасности; не обрабатывает и не интерпретирует экспериментальные данные в области коллоидно-химических свойств нефтяных систем</p>

7 Основная учебная литература

1. Яковлева А. А. Коллоидная химия нефтяных дисперсных систем : учебное пособие / А. А. Яковлева, О. В. Белозерова, 2023. - 122.

2. Гельфман М. И. Коллоидная химия : учебник для вузов / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов, 2023. - 336.
3. Шукин Е. Д. Коллоидная химия : учебник для бакалавров по специальностям "Химия" и направлению "Химия" / Е. Д. Шукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина, 2014. - 443.
4. Яковлева А. А. Коллоидная химия : учебное пособие / А. А. Яковлева, 2012. - 159.
5. Гамеева О. С. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. С. Гамеева, 2021. - 328.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Липатов Ю. С. Коллоидная химия полимеров / Ю. С. Липатов, 1984. - 343.
2. Волков В. А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы : учебник для бакалавров и магистров по направлениям "Технология и проектирование текстильных изделий" и "Технология изделий легкой промышленности" / В. А. Волков, 2015. - 659.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Windows XP Professional 32 bit SP2_для ВРТНК

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Кондуктометр Эксперт-002-2-6-Н
2. 12578 Потенциометр КСП-2
3. Весы SPU-123 Ohaus
4. Аквадистиллятор электрический ДЭ-4
5. Двухлучевой сканирующий спектрофотометр UV-1800 Shimadzu с высокоэффективным монохроматором