Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 30.04.2026 14:35:15
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«__» ____ марта 2026 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Коллоидная химия»

Направление подготовки - 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Направленность (профиль) - «Инженерная защита окружающей среды»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2026

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

Компетенция ПК-1 «Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач» сформулирована на основе профессионального стандарта **40.117** «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)».

Обобщенная трудовая функция С [6]: Разработка и проведение мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.

Трудовая функция С/02.6: Экологическое обеспечение производства новой продукции в организации.

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	**Задачи профессиональной деятельности**	**Индикаторы достижения подкомпетенций**
ПК-1. КХим Способен применять законы коллоидной химии при обосновании выбора методов и средств инженерной защиты окружающей среды	Мониторинг источников и полей опасностей в среде обитания	*Знать:* основные законы коллоидной химии, а также способы их применения для решения теоретических и прикладных задач *Уметь:* определять основные характеристики дисперсных систем *Иметь опыт* проведения физико-химических расчетов для оценки устойчивости дисперсных систем в окружающей среде

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы. Коллоидная химия является разделом физической химии, углубленное изучение которого необходимо для понимания процессов взаимодействия на поверхностях коллоидов и на границах раздела фаз, что лежит в основе разработки методов очистки различных сред и моделирования процессов рассеяния примесей в окружающей среде.

Изучение дисциплины предполагает сформированность компетенций дисциплин «Химия», «Неорганическая химия».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	4	2	72	16	-	16	40	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Поверхностные явления Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	6	-	6	10	Опрос Сдача домашнего задания
2. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция	4	-	4	10	Опрос Сдача домашнего задания
3. Эмульсии. Устойчивость эмульсий. Реология. Реологические свойства дисперсных систем	2	-	2	5	Опрос Сдача домашнего задания
4. Пены, аэрозоли, порошки. Газовые дисперсии. Газовые пузырьки. Кавитация. Физико-химическая механика. Эффект Ребиндера. Механохимия	4	-	4	15	Опрос Сдача домашнего задания Контрольная работа

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	История становления коллоидной химии. Предмет и классификация дисперсных систем. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Поведение капли на границе раздела фаз. Адгезия и когезия
	2	2	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение. Диффузия в коллоидных системах. Понятие о теории флуктуации. Седиментация в дисперсных системах. Седиментационно-диффузное равновесие в дисперсных системах. Стабильность коллоидных систем. Межмолекулярные взаимодействия. Термодинамика поверхностных явлений. Основные соотношения термодинамики. Термодинамика поверхности разрыва в однокомпонентной системе. Адсорбция. Поверхностная активность Уравнение Шишковского и Ленгмюра. Весы Ленгмюра
	3	2	Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификация поверхностно-активных веществ. Химическая классификация ПАВ. Ионогенные и неионогенные ПАВ. Применение ПАВ
2	4	2	Электрические свойства дисперсных систем. Электрокапиллярные явления. Лиофобные системы. Двойной электрический слой. Перезарядка поверхности. Электрокинетические явления. Электрические свойства дисперсных систем. Электроосмос. Измерение электроосмоса. Электрофорез. Потенциал протекания (потенциал Квинке). Потенциал оседания
	5	2	Устойчивость систем. Теория устойчивости гидрофобных систем. Расклинивающее давление. Энергия молекулярного притяжения. Энергия электростатического отталкивания. Структурно-механический барьер. Скорость коагуляции
3	6	2	Эмульсии. Устойчивость эмульсий. Оптические свойства эмульсий. Макроэмульсии. Микроэмульсии. Принцип подбора эмульгатора. Реология. Определение реологии. Реология как наука. Упругие тела. Вязкоупругость. Основы реологии. Реологические свойства дисперсных систем

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
4	7	2	Пены, аэрозоли, порошки. Системы с газообразной дисперсионной средой. Системы с твердой дисперсионной средой. Твердые пены. Коллоидные системы. Газовые дисперсии. Газовые пузырьки. Кавитация
	8	2	Физико-химическая механика Эффект Ребиндера. Механохимия

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Решение задач по теме «Дисперсные системы»
	2	2	Решение задач по теме «Поверхностно-активные вещества»
	3	2	Решение задач по теме «Коагуляция»
2	4	2	Решение задач по теме «Поверхностные явления»
	5	2	Решение задач по теме «Капиллярные явления»
3	6	2	Решение задач по теме «Адсорбция»
4	7	2	Решение задач по теме «Агрегативная устойчивость коллоидных систем»
	8	2	Решение задач по теме «Коагуляция коллоидных систем»

4.3. Лабораторные работы: *не предусмотрены*

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	10	Выполнение Домашнего задания по теме «Дисперсные системы»
2	10	Выполнение Домашнего задания по теме «Поверхностные явления» Выполнение Домашнего задания по теме «Капиллярные явления»
3	5	Выполнение Домашнего задания по теме «Адсорбция»
4	15	Выполнение Домашнего задания по теме «Агрегативная устойчивость и коагуляция коллоидных систем» Подготовка к контрольной работе

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, http://orioks.miet.ru/):

- ✓ сценарий обучения по дисциплине;

Модули 1-4:

- ✓ учебно-методические материалы для подготовки к занятиям: тексты лекций, презентации лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ учебно-методические материалы для самостоятельного изучения темы: тексты лекций, учебная литература по дисциплине;
- ✓ учебно-методические материалы для подготовки к опросам по теме занятия.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии: учебник / Д. А. Фридрихсберг. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 412 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/440204 (дата обращения: 24.07.2025). - ISBN 978-5-507-50506-7. - Текст: электронный.

2. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия: Учебник для академического бакалавриата / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. - 7-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2019. - 444 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: https://urait.ru/bcode/444075 (дата обращения: 24.12.2024). - ISBN 978-5-534-01191- : 0-00. - Текст: электронный.

3. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии: Учеб. пособие / А.Н. Васюкова, др.] [и. - СПб. ; М.; Краснодар: Лань, 2014. - 144 с. - (Учебник для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1605-9: 489–94, 1500 экз.

4. Замышляева, О. Г. Вопросы и задачи по курсу «Коллоидная химия»: учебное пособие / О. Г. Замышляева. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2010. — 47 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153484 (дата обращения: 27.01.2025).

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 22.12.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации образовательного процесса используется традиционная форма обучения.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: *раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.*

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Учебная аудитория 4207б	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Windows 7 Enterprise, Visual Studio 2010, SQL Server 2000 Reporting Services, Visual C++ 4.2 Enterprise Microsoft Office Профессиональный плюс
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Windows, Microsoft Office, браузер

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-1.КХим «Способен применять законы коллоидной химии при обосновании выбора методов и средств инженерной защиты окружающей среды» представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Посещение лекций, практических занятий и выполнения всех контрольных мероприятий по дисциплине обязательно. Дополнительными формами контактной работы являются консультации, проводимые лектором еженедельно. Их посещает студенты, желающие получить дополнительные знания, умения по предмету дисциплины, а также те, кому необходимо сдать пропущенные контрольные мероприятия.

Практические занятия и домашние задания включают решение задач с преподавателем и самостоятельное решение аналогичных задач студентами, обсуждение результатов. Цель практических занятий - выработка самостоятельного творческого мышления у студентов, приближение учебного процесса к реальным условиям работы того или иного специалиста.

Домашние задания по темам выполняются в течение семестра и должны быть представлены в виде отчетов до указанной в Графике контрольных мероприятий недели обучения.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия, а также активность в семестре.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор института ПМТ, д.х.н. _____ / В.Б. Кольцов /

Рабочая программа дисциплины «Коллоидная химия» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», направленности (профилю) «Инженерная защита окружающей среды» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 4 марта 2026 года, протокол № 7.

Директор Института ПМТ _____/С.В. Дубков/

Лист согласования

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____/ И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____/ Т.П.Филиппова /

Рабочая программа согласована с представителем профессионального сообщества:
Инженер по охране окружающей среды ООО «Радис ЛТД», к.т.н.

_____/ Р.Ю. Егоркина /