

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ»

Специальность 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

Квалификация выпускника инженер

Специализация Химическая технология материалов ядерного топливного цикла

Форма обучения очная

Выпускающая кафедра Кафедра радиохимии

Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра радиохимии

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет/кр)
5	108 (3)	34	34	-	40	зачет
Итого	108 (3)	34	34	-	40	зачет

Димитровград
2021 г.

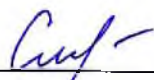
Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно установленного НИЯУ МИФИ (далее – Образовательный стандарт (или ОС) НИЯУ МИФИ), по специальности 18.05.02. Химическая технология материалов современной энергетики, утвержденного Ученым советом университета (протокол № 18/03 от 31.05.2018 г., актуализировано Ученым советом университета (протокол № 21/11 от 27.07.2021 г.)), учебного плана ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Составители рабочей программы

Старший преподаватель

кафедры радиохимии

(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

М.Н. Смирнов

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

протокол № 6 от 25.03.2021г. радиохимии

Зав. кафедрой-разработчика

«25» 03 2021г.


(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. выпускающей кафедрой

«01» 04 2021г.


(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

Руководитель ООП,

Лизин А.А., к.х.н.,

и.о. зав. кафедрой радиохимии

«01» 04 2021г.


(подпись)

А.А. Лизин

(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	4
3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)	13
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	18

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения данной дисциплины – рассмотрение и усвоение основных законов и понятий курса – науки о дисперсных системах и поверхностных явлениях, протекающих на границах раздела фаз, изучение свойств веществ, находящихся в дисперсном состоянии, влияния поверхностных явлений на эти свойства, формирование у студентов знаний и умений, позволяющих прогнозировать оптические, молекулярно-кинетические, адсорбционные, электрические, структурно-механические свойства дисперсных материалов, а также управлять этими свойствами в современных технологиях.

Задачами дисциплины являются:

- раскрытие роль дисперсности и поверхностных явлений в коллоидных системах, , описание основных разделов и понятий;
- рассмотрение основных экспериментальных закономерностей, наблюдаемых в дисперсных системах, принципов термодинамического рассмотрения поверхностных явлений в малых объектах, сущность и математическое выражение основных уравнений, описывающих адсорбционные явления;
- рассмотрение основных методов экспериментального и теоретического исследования физико-химических, оптических, реологических свойств дисперсных систем, использование этих свойств в современных технологиях;
- анализ основных принципов моделирования явлений, протекающих в дисперсных системах, предсказание способов управления этими явлениями.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ и ООП ВО по специальности.

Универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достиженияУК
Естественно-научная	УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности;</p> <p>– проведение экспериментальных исследований процессов, методов и подходов в области технологии материалов современной энергетики со всеми объектами, указанными в п.3.3;</p> <p>– изучение изменения свойств материалов под действием интенсивных радиационных излучений различной природы;</p> <p>– создание</p>	<p>Цирконий, уран, плутоний и другие трансурановые элементы, радиоактивные элементы естественного происхождения и продукты, образовавшиеся в ядерных реакторах и при облучении мишеней на ускорителях – в виде руд, концентратов и вторичного сырья, а также процессы обращения с ними, выделения и аффинажа целевых продуктов; Рассеянные элементы: цезий, рубидий, таллий, галлий, индий, скандий, германий, а также редкие элементы: литий, бериллий, ванадий, титан, молибден, вольфрам, редкоземельные элементы и их соединения играющие важную роль в высокотехнологичных процессах современной энергетики и экономики; Природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов, в том числе лития, бериллия, бора, углерода и их соединений – включая приведение их в состояние, требуемое для атомной промышленности; Специально</p>	<p>ПК-1 Способен самостоятельно выполнять исследования с использованием современной аппаратуры и методов исследования в области объектов профессиональной деятельности, проводить корректную обработку результатов и устанавливать адекватность моделей</p>	<p>З-ПК-1 Знать: методики планирования эксперимента, стандартные методики проведения комплексных исследований в промышленных и лабораторных условиях, методики обработки и обобщения полученных результатов, методики установления адекватности и анализ исследуемой математической зависимости</p> <p>У-ПК-1 Уметь: проводить все основные промышленные и лабораторные исследования в области химической технологии материалов современной энергетики с использованием современной аппаратуры, проводить предварительную оценку методов исследований, выбирать оптимальную</p>	<p>Профессиональный стандарт «24.075. Инженер-исследователь в области разделения изотопов»</p> <p>Обобщенная трудовая функция В/01.7.</p> <p>Планирование проведения экспериментальных работ на создаваемых установках по разделению изотопов</p> <p>Профессиональный стандарт «24.078. Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий»</p> <p>Обобщенная</p>

<p>теоретических моделей для прогнозирования свойств материалов современной энергетики;</p> <p>– моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем; – анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска;</p> <p>– составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы.</p>	<p>созданные мишени для накопления целевых изотопов, а также попутное извлечение ценных изотопов в ходе технологических процессов;</p> <p>Технологические процессы извлечения, концентрирования и очистки указанных выше объектов, оборудование и системы контроля для их осуществления; Оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях;</p> <p>Технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО, получения и выделения радиоизотопов;</p> <p>Методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов.</p>		<p>методику, грамотно осуществлять исследование и самостоятельно обрабатывать В-ПК-1 Владеть:</p> <p>современными тенденциями постановки и планирования эксперимента, последними научными достижениями в области проведения промышленных и лабораторных исследований с использованием новейшей аппаратуры, современными методами обработки полученных результатов и математического аппарата</p>	<p>трудовая функция В.7. Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению</p>
<p>Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский</p>				
<p>Разработка планов, программ и методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности;</p> <p>– проведение экспериментальных исследований процессов,</p>	<p>Цирконий, уран, плутоний и другие трансурановые элементы, радиоактивные элементы естественного происхождения и продукты, образовавшиеся в ядерных реакторах и при облучении мишеней на ускорителях – в виде руд, концентратов и вторичного сырья, а также процессы обращения с ними, выделения и аффинажа целевых продуктов; Рассеянные элементы: цезий, рубидий, таллий, галлий, индий, скандий, германий, а также</p>	<p>ПК-3.2 Способен обеспечить безопасное проведение работ с использованием радиоактивных веществ, проводить радиометрические измерения, использовать современное</p>	<p>З-ПК-3.2 Знать современные методы и методики проведения исследований и технические характеристики используемого научного оборудования, методы обработки, обобщения и анализа полученных экспериментальных данных при работе с радиоактивными и ядерными материалами.</p>	<p>Профессиональный стандарт «24.075. Инженер-исследователь в области разделения изотопов»</p> <p>Обобщенная трудовая функция В/01.7. Планирование проведения экспериментальных работ на создаваемых</p>

<p>методов и подходов в области технологии материалов современной энергетики со всеми объектами, указанными в п.3.3;</p> <p>– изучение изменения свойств материалов под действием интенсивных радиационных излучений различной природы;</p> <p>– создание теоретических моделей для прогнозирования свойств материалов современной энергетики;</p> <p>– моделирование и оптимизация производственных установок и технологических схем;</p> <p>– анализ научно-технической литературы</p> <p>проведение патентного поиска;</p> <p>– составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы.</p>	<p>редкие элементы: литий, бериллий, ванадий, титан, молибден, вольфрам, редкоземельные элементы и их соединения играющие важную роль в высокотехнологичных процессах современной энергетики и экономики;</p> <p>Природное и техногенное сырье, содержащее изотопы легких элементов, в том числе лития, бериллия, бора, углерода и их соединений – включая приведение их в состояние, требуемое для атомной промышленности; Специально созданные мишени для накопления целевых изотопов, а также попутное извлечение ценных изотопов в ходе технологических процессов;</p> <p>Технологические процессы извлечения, концентрирования и очистки указанных выше объектов, оборудование и системы контроля для их осуществления; Оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях;</p> <p>Технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО, получения и выделения радиоизотопов</p> <p>Методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов.</p>	<p>аналитическое оборудование при проведении научных исследований и корректно обрабатывать экспериментальные данные</p>	<p>У-ПК-3.2 Уметь выбирать, использовать и разрабатывать методы исследований для решения фундаментальных и прикладных задач при работе с радиоактивными и ядерными материалами</p> <p>В-ПК-3.2 Владеть информационной компетентностью, методами и методиками обработки результатов НИР при работе с радиоактивными и ядерными материалами, правильно оформляет отчеты, обзоры, публикации и заявки на результаты интеллектуальной деятельности</p>	<p>установках по разделению изотопов</p> <p>Профессиональный стандарт «24.078. Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий»</p> <p>Обобщенная трудовая функция В/01.7. Руководство и управление деятельностью персонала и обеспечение безопасного проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>
---	--	---	--	--

В результате изучения дисциплины студент специалитета должен:

Знать:

- базовую терминологию, относящуюся к коллоидной химии и химии наночастиц, основные понятия, законы и их математическое выражение;
- фундаментальные экспериментальные факты, лежащие в основе учения о дисперсном состоянии вещества;
- логику построения теории поверхностных явлений, исходя из свойств дисперсных систем;
- основные методы исследования дисперсных систем.

Уметь:

- продемонстрировать связь экспериментальных опытов с теорией с использованием соответствующих уравнений;
- проводить эксперименты по измерению оптических, молекулярно-кинетических, адсорбционных, электрических и реологических свойств дисперсных систем с использованием простых методов обработки результатов измерения;
- проводить расчеты термодинамических функций поверхностного слоя, находить количественные характеристики адсорбционных процессов, капиллярных явлений, электрокинетических процессов, объяснять физико-химические свойства дисперсных систем.

Владеть:

- понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области коллоидной химии;
- приемами постановки задачи исследования дисперсных систем и поверхностных явлений, выбором метода анализа исходя из поставленной задачи и размеров образца.

3 ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	В 36 - формирование ответственности и аккуратности в работе с опасными веществами и при требованиях к нормам высокого класса чистоты;	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования навыков безусловного выполнения всех норм безопасности на рабочем месте, соблюдении мер предосторожности при выполнении исследовательских и производственных задач с опасными веществами, а также в помещениях с высоким классом чистоты посредством привлечения действующих специалистов к реализации учебных дисциплин и сопровождению проводимых у студентов практических работ в этих организациях.
	В37 - формирование культуры радиационной безопасности при использовании источников ионизирующего и неионизирующего излучения	Использование воспитательного потенциала дисциплины для формирования культуры радиационной безопасности, в том числе при получении практических навыков посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий, подготовки эссе, рефератов, дискуссий, а также в ходе практической работы с оборудованием.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Поверхностные явления и дисперсные системы» относится к вариативной части профессионального модуля учебного плана по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики.

4.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость (объем) Поверхностные явления и дисперсные системы составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часов.

Таблица 4.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр*
		5
Контактная работа с преподавателем в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	68	68
– лекции	34	34
– практические занятия	34	34
Самостоятельная работа обучающихся в том числе:	40	40
– изучение теоретического курса	20	20
– индивидуальные задания, задачи	10	10
– реферат, эссе	10	10
Вид промежуточной аттестации (зачет)	зачет	зачет
Итого по дисциплине	108	108
в том числе в форме практической подготовки	6	6

Таблица 4.2 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, включая самостоятельную работу студентов, акад. часы							Формируемые индикаторы освоения компетенций	
		Лекции	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные работы	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа	в том числе в форме практической подготовки		Всего часов
1	<u>Тема 1. Дисперсные системы</u> <u>Лекция 1.</u> Специфические особенности дисперсных систем <u>Лекция 2.</u> Методы получения дисперсных систем	6	6	2	-	-	6	-	18	З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1 З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1 З-ПК-3.2 У-ПК-3.2 В-ПК-3.2
2	<u>Тема 2.</u> <u>Термодинамика поверхностных явлений</u> <u>Лекция 3.</u> Поверхностное натяжение	6	6	-	-	-	6	-	18	З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1 З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1 З-ПК-3.2

	<u>Лекция 4, 5.</u> Межмолекулярные и межфазные взаимодействия									У-ПК-3.2 В-ПК-3.2
3	<u>Тема 3.</u> <u>Адсорбционные взаимодействия.</u> <u>Адсорбция</u> <u>Лекция 6.7.</u> Адсорбция на границе твердое тело-газ <u>Лекция 8.9.</u> Адсорбция на границе жидкость – газ <u>Лекция 10.</u> Адсорбция на границе твердое тело - раствор	6	6	2	-	-	6	-	18	З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1 З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1 З-ПК-3.2 У-ПК-3.2 В-ПК-3.2
4	<u>Тема 4.</u> <u>Электрические свойства дисперсных систем</u> <u>Лекция 11.12.</u> Электрические свойства дисперсных систем	6	6	-	-	-	6	-	18	З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1 З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1 З-ПК-3.2 У-ПК-3.2 В-ПК-3.2
5	<u>Тема 5. Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем</u> <u>Лекция 13.14.</u> Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	6	6	2	-	-	10	-	22	З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1 З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1 З-ПК-3.2 У-ПК-3.2 В-ПК-3.2
6	<u>Тема 6. Структурно – механические, оптические и молекулярно – кинетические свойства дисперсных систем</u> <u>Лекция 15.</u> Структурно-механические свойства дисперсных систем <u>Лекция 16.</u> Оптические свойства дисперсных систем <u>Лекция 17.</u> Молекулярно – кинетические свойства дисперсных систем	4	4	-	-	-	6	-	14	З-УКЕ-1 У-УКЕ-1 В-УКЕ-1 З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1 З-ПК-3.2 У-ПК-3.2 В-ПК-3.2
	ИТОГО	34	34	6	-	-	40		108	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4.3 - Лекционный курс

№	Номер раздела	Тема лекции	Трудоемкость, акад. часов
---	---------------	-------------	---------------------------

занятия			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Специфические особенности дисперсных систем.	2	-
2		Методы получения дисперсных систем	4	2
3	2	Поверхностное натяжение	4	-
4,5		Межмолекулярные и межфазные взаимодействия.	2	2
6,7	3	Адсорбция на границе твердое тело-газ	2	-
8,9		Адсорбция на границе жидкость - газ	4	2
10	4	Электрические свойства дисперсных систем	6	2
11,12	5	Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	4	2
13,14		Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	2	-
15	6	Структурно-механические свойства дисперсных систем	2	2
16		Оптические свойства дисперсных систем	1	-
17		Молекулярно – кинетические свойства дисперсных систем	1	-
Итого:			34	12

Таблица 4.4 - Практические занятия

№ лекции	Номер раздела	Наименование практического занятия	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе в форме практической подготовки
1	1	Дисперсные системы	6	2
2	2	Термодинамика поверхностных явлений	6	-
3	3	Адсорбционные взаимодействия. Адсорбция	6	2
4	4	Электрические свойства дисперсных систем	6	-
5	5	Устойчивость и коагуляция лиофобных дисперсных систем	6	2
6	6	Структурно – механические, оптические и молекулярно – кинетические свойства дисперсных систем	4	-
Итого:			34	6

Таблица 4.5 - Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Таблица 4.6 - Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента	Трудоемкость, часов
1	1	Изучение дисперсных систем	6
2	2	Изучение термодинамики поверхностных явлений	6
3	3	Изучение адсорбционных взаимодействий. Оформление отчетов практическим работам по изучению адсорбции карбоновых кислот активированным углем и исследованию мицеллообразования в растворах коллоидных ПАВ	6
4	4	Изучение электрических свойств дисперсных систем Оформление отчета по определению электрокинетического потенциала методом электрофореза	6
5	5	Изучение устойчивости и коагуляции лиофобных дисперсных систем.	10
6	6	Изучение структурно – механических, оптических и молекулярно – кинетических свойств дисперсных систем.	6
Итого			40

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» используются различные методы обучения:

Лекции: традиционная информационная лекция, проблемная лекция, лекция-беседа, лекция-консультация, лекции с использованием слайд-презентаций.

Для контроля усвоения студентами разделов данного курса проводятся беседы во время чтения лекции, предлагаются проблемные задания, используются компьютерные и технические средства для улучшения восприятия изучаемого материала, для приобретения студентами новых теоретических и фактических знаний.

Практические занятия: семинар, коллоквиум, решение задач.

На практических занятиях проводится обсуждение наиболее важных и трудных разделов дисциплины, проверка и обсуждение индивидуальных домашних заданий, итогов выполнения контрольных работ, заслушивание и обсуждение рефератов, решение расчётных задач.

Самостоятельная работа студентов подразумевает проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, подготовку индивидуальных домашних заданий, подготовку к контрольным работам, для выполнения которых необходимо использовать не только работу с предлагаемой литературой, но и поиск по базам данных химических соединений, работу в электронных библиотеках.

На занятиях есть возможность применять дистанционные технологии. Zoom - сервис для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения. При помощи него возможно проведение крупных интерактивных мероприятий с трансляцией видео, звука и экранов (могут принимать участие до 100 участников в бесплатной версии программы). Zoom настраивается для управления большими аудиториями с использованием регистрации, элементов управления организатора, опросов, вопросов и ответов, голосования поднятием рук, чата, видеозаписей проводимого мероприятия и др.

У преподавателя-организатора конференции есть возможность выключать и включать все микрофоны, а также выключать видео и запрашивать включение видео у всех студентов, что также является полезной опцией, позволяющей оптимально организовать процесс работы и контролировать его.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Входной контроль используется для определения начального уровня подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения конкретной группы обучающихся.

Пример задания (тесты) для входного контроля знаний обучающихся:

1. Тиксотропия это

- 1) действие низкомолекулярных электролитов
- 2) повторное разрушение студня и геля
- 3) влияние рН
- 4) влияние анионов

2. Синерезис, процесс разделения геля или студня на две фазы, сопровождается

- 1) уменьшением объема
- 2) увеличением объема
- 3) увеличение прозрачности
- 4) образование гомогенного раствора

3. Гелями и студнями называются

- 1) нетекучие структурированные системы
- 2) жидкие смеси
- 3) истинные растворы
- 4) макромолекулы полимеров

4. Указать неверное утверждение: процесс застудневания заключается

- 1) в образовании рыхлой сетчатой структуры по всему объему
- 2) в том, что дисперсионная среда захватывается сеткой т.е. иммобилизуется
- 3) в том, что коллоидная система теряет текучесть
- 4) в разделении системы на фазы как в процессе коагуляции

5. Процесс студнеобразования не зависит

- 1) от формы и природы макромолекул
- 2) от концентрации дисперсной фазы
- 3) температуры
- 4) добавки ПАВ

6. Коллоидные растворы в отраженном свете окрашиваются в ... цвет.

1. желтый; 2. красный; 3. зеленый; 4. голубой.

7. Условиями выполнения закона Бугера-Ламберта-Бера для коллоидных раствора являются (два ответа) ...

1. наличие в растворе светопоглощающих частиц только одного типа;
2. полидисперсность системы;
3. высокая концентрация дисперсных частиц;
4. монохроматичность излучения

8. Для дисперсных систем наиболее характерным оптическим явлением следует считать:

- 1) отражение света;
- 2) поглощение света;
- 3) рассеяние света;
- 4) преломление света

9. Эффект рассеивания света характеризует:

- 1) грубодисперсные гетерогенные системы;
- 2) высокодисперсные гетерогенные системы;
- 3) гомогенные системы;
- 4) окрашенные растворы.

10. Процесс гелеобразования легче протекает

- 1) рН не влияет на гелеобразование
- 2) при рН >ИЭТ
- 3) при рН = ИЭТ
- 4) при перемешивании

Текущий контроль знаний студентов производится еженедельно на практических занятиях в форме тестирования.

Примеры вопросов для тестирования:

Тест 1. «Дисперсные системы. Термодинамика поверхностных явлений»

1. К числу поверхностных относятся явления, происходящие:

1. внутри отдельной фазы
2. в объеме истинного раствора
3. в газовой системе
4. на границе раздела фаз

2. Из перечисленных явлений относятся к поверхностным явлениям:

1. седиментация
2. смачивание
3. мицеллообразование
4. абсорбция
5. электрофорез
6. адсорбция
7. адгезия
8. коагуляция

3. Удельная поверхность дисперсной системы - это отношение площади поверхности между фазами:

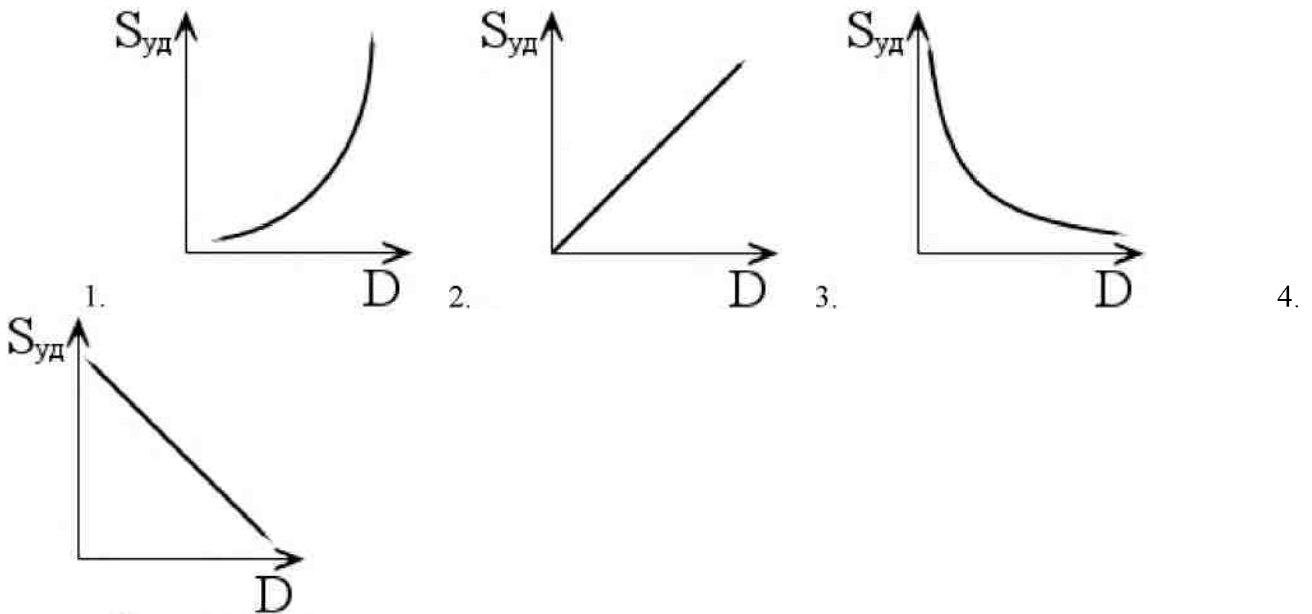
1. к температуре
2. к давлению
3. к объему дисперсной фазы
4. к концентрации дисперсной фазы
5. к массе дисперсной фазы
6. к концентрации дисперсионной среды

4. Дисперсная фаза состоит из сферических частиц радиусом (r). Дисперсность $D=$

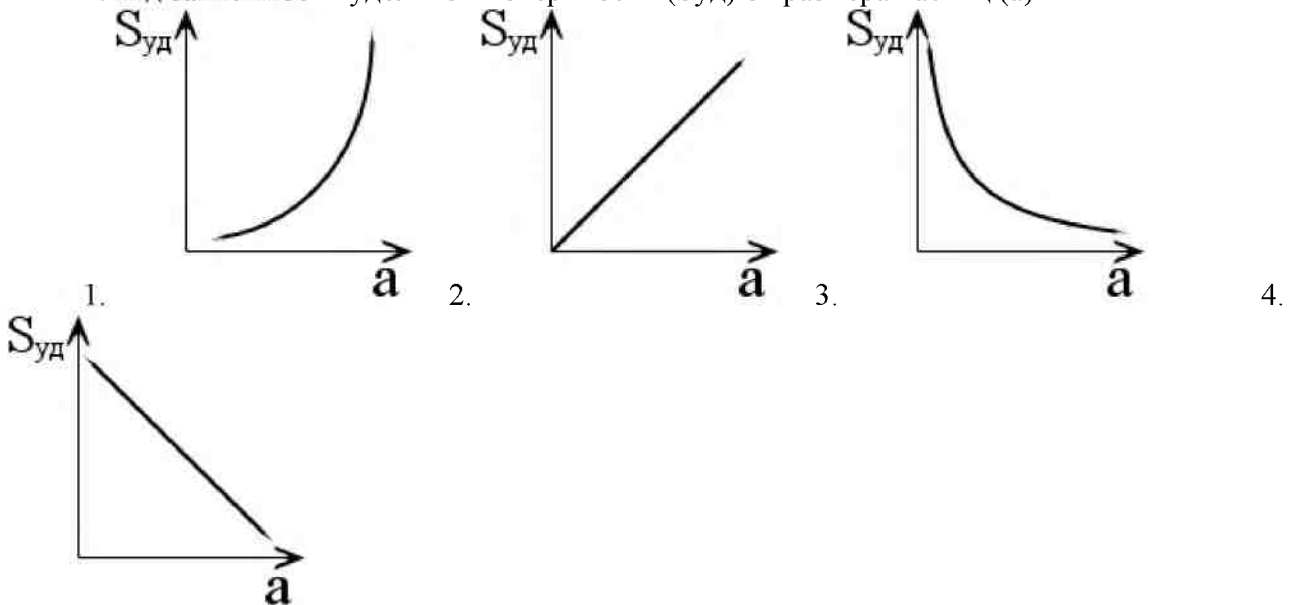
1. $1/r$

2. $2/r$
3. $1/(2r)$
4. $4/r$

5. Вид зависимости удельной поверхности ($S_{уд}$) от дисперсности (D)



6. Вид зависимости удельной поверхности ($S_{уд}$) от размера частиц (a)



7. Размер частиц золей (ультрамикрогетерогенных систем) лежит в пределах:

1. от 10^{-11} до 10^{-12} м
2. от 10^{-8} до 10^{-10} м
3. от 10^{-5} до 10^{-7} м
4. от 10^{-7} до 10^{-9} м
5. от 10^{-3} до 10^{-5} м
6. от 10^{-1} до 10^{-2} м

8. Лиозоли, согласно классификации дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, относят к:

1. микрогетерогенным системам
2. ультрамикрогетерогенным системам

3. грубодисперсным системам

9. Суспензии, согласно классификации дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, относят к :

1. грубодисперсным системам
2. микрогетерогенным системам
3. ультрамикрогетерогенным системам

10. Характерными особенностями лиозолей являются:

1. низкое поверхностное натяжение
2. отсутствие седиментации
3. наличие структуры
4. участие частиц в броуновском движении
5. высокая вязкость

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов по лабораторным работам и индивидуальных заданий.

Промежуточный контроль производится в форме зачета.

Формой промежуточной аттестации являются зачет, проводимый в конце 5 семестра. Зачет является основной формой контроля и оценивания сформированности у обучающихся компетенций УКЕ-1, ПК-1 и ПК-3.2 по результатам освоения дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы».

Примеры вопросов для подготовки к зачету

1. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Определения. Размерность.
2. Влияние индифферентных электролитов на строение ДЭС (графики с примерами).
3. Рассчитайте пороги коагуляции, определите знак заряда коллоидной частицы, напишите формулу мицеллы, если для коагуляции 10,0 мл золя гидроксида алюминия, полученного сливанием растворов хлорида алюминия и гидроксида натрия, был израсходован следующий объем электролитов указанной концентрации:

Электролит	KNO_3	Na_2CrO_4	$K_3[Fe(CN)_6]$
V, мл	15,0	2,0	2,0
C, моль/л	1,0	0,1	0,01

4. Классификации дисперсных систем: по дисперсности, по агрегатному состоянию, по взаимодействию между частицами, по взаимодействию между средой и фазой.

5. Электрокинетические явления в гидрофобных золях: электроосмос, электрофорез. Схемы проведения опытов.

6. По изотерме адсорбции бензола при 293 К рассчитайте удельную поверхность адсорбента методом БЭТ, если площадь, занимаемая одной молекулой бензола $S_0 = 0,49 \text{ нм}^2$.

P/P_s	0,06	0,12	0,20	0,30	0,40	0,50
A, моль/кг	0,40	0,55	0,68	0,83	0,98	1,20

7. Предмет коллоидной химии. Количественные характеристики дисперсных систем.
8. Строение мицеллы золя AgI. Случаи образования положительно и отрицательно заряженных частиц.

Фонд оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, приведен в Приложении.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

N п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год издания	Количество экземпляров
Основная литература						
1	Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина	Коллоидная химия	Москва	Издательство Юрайт, 444с. Электронный ресурс	2022	https://urait.ru/bcode/488853
2	В. Ю. Конюхов, К. И. Попова	Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия	Москва	Издательство Юрайт, 259 с. Электронный ресурс	2022	https://urait.ru/bcode/493009
3	В. Ю. Конюхов, К. И. Попова	Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Физическая химия	Москва	Издательство Юрайт, 309 с. Электронный ресурс	2022	https://urait.ru/bcode/493295
Дополнительная литература						
1	Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак	Коллоидная химия: учебник и практикум для вузов	Москва	Издательство Юрайт, 287 с. Электронный ресурс	2022	https://urait.ru/bcode/489771
2	А. П. Киселев, А. А. Крашениников, А. А. Фатина	Поверхностные явления и дисперсные системы : учебное пособие	Санкт-Петербург	Электронно-библиотечная система Лань	2014	https://e.lanbook.com/book/63689
3	Ж. Н. Малышева, И. А. Новаков	Теоретическое и практическое руководство по дисциплине «Поверхностные явления и дисперсные системы»	Волгоград	Электронно-библиотечная система Лань	2017	https://e.lanbook.com/book/174092
4.	В. Н. Казин, Е. М. Плисс, А. И. Русаков.	Физическая химия: учебное пособие для вузов	Москва	Издательство Юрайт, 182 с. Электронный ресурс	2022	https://urait.ru/bcode/495081

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. ЭБС «Лань» на сайте <http://e.lanbook.com>.
2. ЭБС НИЯУ МИФИ на сайте <http://mephi.ru/>
3. Электронная библиотека учебных материалов по химии ChemNet химического факультета МГУ им М.В. Ломоносова: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/welcome.html>
4. Электронно-библиотечная система iQlib: <http://www.iqlib.ru>

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

Таблица 7.3 – Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Windows 10 Pro	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
3	Браузеры: Internet Explorer 10, Internet Explorer 9, Internet Explorer 8, FireFox 10, Safari 5, Google Chrome 17	Специальные программы для просмотра веб-страниц, поиска контента, файлов и их каталогов в Интернете
4	Антиплагиат.ВУЗ	Интернет-сервис для вузов, предназначенный для оценки степени самостоятельности письменных работ обучающихся

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, указанием перечня основного оборудования, учебно наглядных пособий и используемого программного обеспечения	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	<p>Учебная аудитория для проведения занятий №204 посадочных мест — 20; площадь 53,47 кв.м. Специализированная мебель: учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 11 шт., стулья – 26 шт., стол библиотечный – 8 шт., шкаф двухстворчатый – 1 шт., шкаф книжный – 1 шт., трибуна настольная – 1 шт. Технические средства обучения: проектор – 1 шт., экран – 1 шт. компьютерная техника: (колонки) - 1 пара</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий №35, посадочных мест — 44; площадь 69,43 кв.м.; Специализированная мебель: учебная доска – 1 шт., стол студенческий – 21 шт., стол преподавательский – 1 шт., стулья – 50 шт. Технические средства обучения: экран – 1 шт.</p>	433507, Ульяновская область, г. Димитровград, ул. Куйбышева 294, корпус 3

9 ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с:

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301);

- Положением об организации обучения студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья в НИЯУ МИФИ, утвержденным 29.08.2017г.;

– Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн).

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Руководитель ООП,
ученая степень, должность _____
личная подпись расшифровка подписи дата