

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Химии и технологии материалов современной энергетики»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Химическая технология материалов ядерного топливного цикла

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
7	3	108	16	16	32	0	44	Зач.
Итого	3	108	16	16	32	0	44	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программы «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) знать:

3.1 основополагающие представления и закономерности коллоидной химии как науки о поверхностных явлениях и дисперсных системах

3.2 основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, поверхностном натяжении и поверхностной энергии, адсорбции, адгезии, когезии, смачивании, растекании, капиллярной конденсации

3.3 механизмы процессов формирования поверхностного слоя

3.4 структурно-механические свойства и реологические методы исследования дисперсных систем; особенности оптических свойств дисперсных систем, рассеяние, поглощение света, окраска золей

3.5 закономерности устойчивости и коагуляции в дисперсных системах

2) уметь:

У.1 применять полученные теоретические знания в практической деятельности для оценки энергетических характеристик поверхности

У.2 классифицировать дисперсные системы по размерам частиц, по агрегатному состоянию, по силе межфазного взаимодействия

У.3 проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем

У.4 получать и очищать коллоидные растворы

У.5 прогнозировать влияние дисперсности на реакционную способность, константу равновесия и температуру фазового перехода

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

В.1 методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, вязкости, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала

В.2 методами исследования энергетических характеристик поверхности

В.3 способами прогнозирования устойчивости дисперсной системы

В.4 методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» являются:

раскрытие свойств гетерогенных высокодисперсных систем и протекающих в них процессах и освоение современных взглядов на коллоидное состояние вещества с изменением дисперсности и удельной поверхности

Основными задачами дисциплины являются:

изучение физико-химических свойств лиофильных и лиофобных золей, овладение теоретическими и практическими основами управления поверхностными явлениями, характеристика отдельных классов дисперсных систем

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Поверхностные явления и дисперсные системы» (Б1.В.ДВ.5.1) - Общепрофессиональный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	З-ОПК-1 Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов В-ОПК-1 Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска; Составление научно-технических отчетов и аналитических обзоров литературы; Проведение экспериментальных исследований в области технологии материалов современной	руды, концентраты и вторичное сырье, содержащие уран, цирконий, радиоактивные элементы, редкие металлы ядерного назначения, их химические соединения и материалы на их основе; природное и техногенное сырье, содержащее	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	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 У-ПК-1 Уметь: проводить все основные промышленные и лабораторные исследования в области химической технологии

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
энергетики	<p>изотопы легких элементов; технологические процессы их извлечения, концентрирования и очистки; оборудование, приборы и методы обеспечения аналитического контроля проведения этих процессов в лабораторных и промышленных условиях; технологические процессы обращения с ОЯТ и РАО и методы обеспечения радиационной безопасности и реабилитации территорий, связанные с использованием ядерных объектов</p>		<p>материалов современной энергетики с использованием современной аппаратуры, проводить предварительную оценку методов исследований, выбирать оптимальную методику, грамотно осуществлять исследование и самостоятельно обрабатывать В-ПК-1 Владеть: 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>

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программе «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – **3, 108 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 7**.

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

– **раздел 1** – «Получение и свойства высокодисперсных систем»

– раздел 2 – «Поверхностные явления»

– раздел 3 – «Характеристика отдельных классов дисперсных систем»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
7 семестр (18 недель)								
1	Получение и свойства высокодисперсных систем	4	8	14	16	4/ЛР1, 8/ЛР2, 4/ДЗ1, 8/ДЗ2	8/Кл1, 8/Кл2	24
2	Поверхностные явления	6	6	12	16	10/ЛР3, 14/ЛР4, 12/ДЗ3, 14/ДЗ4	14/Кл3, 14/Кл4	24
3	Характеристика отдельных классов дисперсных систем	6	2	6	12	16/ЛР5, 16/ДЗ5	16/Кл5	12
	Зачет							40
Итого за 7 семестр:		16	16	32	44			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин (З-ОПК-1)	1, 2, 3	ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, Кл3, Кл4, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)
– Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов (У-ОПК-1)	1, 2, 3	ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, Кл3, Кл4, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)

– Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла (В-ОПК-1)	1, 2, 3	ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, Кл3, Кл4, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)
– 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 (З-ПК-1)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, ЛР3, ЛР4, ДЗ3, ДЗ4, Кл3, Кл4, ЛР5, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)
– 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 методику, грамотно осуществлять исследование и самостоятельно обрабатывать (У-ПК-1)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, ЛР3, ЛР4, ДЗ3, ДЗ4, Кл3, Кл4, ЛР5, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)
– Владеть: 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 (В-ПК-1)	1, 2, 3	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, ЛР3, ЛР4, ДЗ3, ДЗ4, Кл3, Кл4, ЛР5, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Получение и свойства высокодисперсных систем	
1.1 Введение в поверхностные явления и дисперсные системы. Способы получения, методы очистки и исследования дисперсных систем Электрические и оптические свойства коллоидных растворов. Строение мицеллы	2
1.2 Агрегативная и седиментационная устойчивость. Коагуляция лиофобных коллоидных растворов. Леофильные и лиофобные дисперсные системы. Кинетика коагуляции, теория Смолуховского. Основы теории ДЛФО. Коагуляция электролитами. Правило Шульца-Гарди. Коагуляция, вызванная присутствием электролитов разного вида	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	4

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 2 Поверхностные явления	
2.1 Поверхностное натяжение. Энергия Гиббса на границе раздела фаз. Поверхностное натяжение и методы его определения. Поверхностная активность. Поверхностно-активные вещества. Строение и размеры ПАВ. Правило Траубе-Дюкло. Адгезия и смачивание	2
2.2 Адсорбция. Адсорбция на границе твердое - газ. Основные количественные характеристики адсорбции. Теория мономолекулярной адсорбции Лангмюра. Реальный адсорбционный слой. Теория адсорбции Поляни. Теория БЭТ. Адсорбция на границе жидкость – газ. Уравнение Гиббса. Связь между уравнениями Шишковского, Гиббса, Лэнгмюра. Молекулярная и ионная адсорбция. Природа молекулярной адсорбции. Адсорбция из растворов электролитов	4
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>6</i>
Раздел 3 Характеристика отдельных классов дисперсных систем	
3.1 Характеристика отдельных классов дисперсных систем с подвижной дисперсной фазой и дисперсионной средой. Системы с жидкой дисперсионной средой. Эмульсии. Пены. Системы с твердой дисперсионной средой. Аэрозоли, порошки	2
3.2 Общая характеристика и отличительные особенности гелей. Классификация и свойства гелей. Структурообразование. Коагуляционные и дисперсионные структуры. Синтез композитов, эффект Ребиндера, Отличительные особенности концентрированных растворов ВМС. Набухание.	4
<i>Итого по разделу 3:</i>	<i>6</i>
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	16

5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Получение и свойства высокодисперсных систем	
1.1 Получение коллоидных растворов. Получение коллоидных растворов	8
1.2 Диализ и коагуляция. Диализ и коагуляция	6
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>14</i>
Раздел 2 Поверхностные явления	
2.1 Поверхностное натяжение. Поверхностное натяжение	6
2.2 Адсорбция. Адсорбция	6
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>12</i>
Раздел 3 Характеристика отдельных классов дисперсных систем	
3.1 Вязкость жидкости. Вязкость жидкости	6

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
<i>Итого по разделу 3:</i>	6
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	32

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Получение и свойства высокодисперсных систем	
1.1 Строение мицеллы. Строение мицеллы	4
1.2 Теории коагуляции. Теории коагуляции	4
<i>Итого по разделу 1:</i>	8
Раздел 2 Поверхностные явления	
2.1 Адсорбция. Адсорбция	4
2.2 Поверхностное натяжение. Поверхностное натяжение	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	6
Раздел 3 Характеристика отдельных классов дисперсных систем	
3.1 Высокомолекулярные соединения. Высокомолекулярные соединения	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	2
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	16

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Обучение на основе опыта, Опережающая самостоятельная работа.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Исследовательский метод.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Работа в команде, Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: Опережающая самостоятельная работа.

7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-1	З-ОПК-1	ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, Кл3, Кл4, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, Кл3, Кл4, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, Кл3, Кл4, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)
ПК-1	З-ПК-1	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, ЛР3, ЛР4, ДЗ3, ДЗ4, Кл3, Кл4, ЛР5, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)
ПК-1	У-ПК-1	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, ЛР3, ЛР4, ДЗ3, ДЗ4, Кл3, Кл4, ЛР5, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)
ПК-1	В-ПК-1	ЛР1, ЛР2, ДЗ1, ДЗ2, Кл1, Кл2, ЛР3, ЛР4, ДЗ3, ДЗ4, Кл3, Кл4, ЛР5, ДЗ5, Кл5, Зачет (7 сем.)

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Зачета.

Аттестация в 7 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
ЛР1	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР2	Лабораторная работа	3	1.8
ДЗ1	Домашнее задание	3	1.8
ДЗ2	Домашнее задание	3	1.8
Кл1	Коллоквиум	6	3.6
Кл2	Коллоквиум	6	3.6
ЛР3	Лабораторная работа	3	1.8
ЛР4	Лабораторная работа	3	1.8
ДЗ3	Домашнее задание	3	1.8
ДЗ4	Домашнее задание	3	1.8
Кл3	Коллоквиум	6	3.6
Кл4	Коллоквиум	6	3.6
ЛР5	Лабораторная работа	3	1.8

ДЗ5	Домашнее задание	3	1.8
Кл5	Коллоквиум	6	3.6
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Зачет		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)		удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)	
Зачет	Зачтено						Не зачтено

Оценка «*отлично*» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «*хорошо*» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для Зачета (7 семестр):

1. Классификация дисперсных систем
 - по степени дисперсности
 - по агрегатному состоянию
 - по межфазному взаимодействию
2. Способы получения дисперсных систем
 - конденсационный
 - диспергационный
 - пептизация
 - самопроизвольное диспергирование
3. Методы очистки дисперсных систем
 - диализ
 - электродиализ
 - ультрамикрофльтрация
4. Методы исследования дисперсных систем
 - седиментационный анализ
 - электрофорез
 - нефелометрия
 - измерение электропроводности
5. Свойства дисперсных систем
 - молекулярно-кинетические (броуновское движение)
 - агрегативная устойчивость (коагуляция)

- оптические свойства
- электрические свойства (электрофорез и электроосмос)
- реологические свойства (структурообразование)
- 6. Седиментационная устойчивость
 - седиментация
 - зависимость от размера частиц
- 7. Агрегативная устойчивость
 - причины коагуляции
- 8. Седиментационный анализ
 - седиментометр Фигуровского
 - расчет радиуса частиц
 - центробежный седиментационный анализ
- 9. Коагуляция электролитами
 - факторы коагуляции
 - влияние ионной силы электролита
 - влияние концентрации электролита
 - влияние заряда иона
 - правило Шульце-Гарди
 - коагуляция несколькими электролитами
- 10. Скорость коагуляции
 - быстрая и медленная коагуляция
- 11. Поверхностные явления и их классификация
- 12. Поверхностное натяжение, влияющие факторы
- 13. Методы определения поверхностного натяжения:
 - Метод наибольшего давления образования пузырька
 - Метод счета капель
 - Метод капиллярного поднятия жидкости
 - Метод отрыва кольца
- 14. Самопроизвольные процессы на границе раздела фаз.
Причина их возникновения
- 15. Адсорбция (основные понятия). Виды адсорбции (классификация)
- 16. Поверхностная активность.
- 17. Классификация веществ по мере их поверхностной активности.
- 18. Поверхностно-активные вещества. Их классификация.
- 19. Правило Дюкло-Траубе.
- 20. Адсорбция Лэнгмюра. Теория адсорбции (из курса «Физическая химия»).
- 21. Описание поверхностных явлений по методу избыточных величин Гиббса.
- 22. Описание поверхностных явлений по методу «слой конечной толщины».
- 23. Капиллярная конденсация.
- 24. Виды пор. Капиллярная конденсация в порах.
- 25. Когезия и адгезия. Механизм адгезии.
- 26. Явление смачивания. Его роль в химической технологии.
- 27. Капиллярная конденсация
- 28. Капиллярный эффект;
- 29. Уравнение Кельвина-Томпсона;
- 30. Особенности изотерм при капиллярной конденсации;
- 31. Конкретные виды капиллярной конденсации на силикагели, золи гидроксида железа.
- 32. Адсорбция из растворов
- 33. Молекулярная адсорбция;
- 34. Ионная адсорбция
- 35. Структурно-механические свойства

- 36. Коагуляционные и конденсационные структуры;
- 37. Эффект Ребиндера, создание материалов с заранее заданными свойствами;
- 38. Смачивание, вязкость;
- 39. Адгезия, когезия.
- 40. Характеристика отдельных классов дисперсных систем с подвижной дисперсной фазой и дисперсионной средой
- 41. Общая характеристика эмульсий;
- 42. Общая характеристика аэрозолей;
- 43. Общая характеристика пен.
- 44. Общая характеристика и отличительные особенности гелей
- 45. Общая характеристика и отличительные особенности высокомолекулярных соединений

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия. Задачник: учебное пособие / Беляев А.П.; Чухно А.С.; Бахолдина Л.А.; Гришин В.В. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014 - 288 с.

Л1.2 Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / Беляев А.П. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012 - 320 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой; сост. Н. М. Барон, А. М. Пономарева, А.А. Равдель, З. Н. Тимофеева - СПб.: Иван Федоров, 2002 - 240 с.

Л2.2 Кругляков П. М. Физическая и коллоидная химия. Практикум [Электронный ресурс] / Кругляков П. М., Нуштаева А. В., Вилкова Н. Г., Кошева Н. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 208 с.

Л2.3 Кумыков Р. М. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Кумыков Р. М., Итгиев А. Б. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 236 с.

Л2.4 Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Текст]: учебное пособие / А. Н. Васюкова [и др.] - Санкт-Петербург: Лань, 2014 - 140 с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 Портал фундаментального химического образования России Chemnet: <http://www.chem.msu.su/>

Э2 Сайт электронных учебников и пособий по химии: <http://www.rushim.ru/books/books.htm/>

Э3 Образовательный сервер ХимХелп - полный курс химии: www.himhelp.ru/

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Лекции. Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

Практические занятия. Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

При обсуждении основных положений и выводов, объяснении явлений и фактов, ответа на поставленные вопросы:

1) вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода деятельности;

2) выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументированно и не должно сводиться к простому воспроизведению текста, не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Лабораторные работы. Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях института.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях кафедры запрещается находиться в верхней одежде. На рабочем столе должно находиться только необходимое оборудование и приборы для записей и расчетов. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней. Запрещается включать какие-либо приборы или без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом. После окончания работы студент должен сдать лаборанту

выданные принадлежности, привести в порядок рабочее место, получить отметку в журнале о выполнении работы, предъявив для этого полученные результаты преподавателю.

Не начинайте выполнение опыта пока не уясните себе полностью его цель, метод и не составите план проведения опыта. Так как время проведения опыта ограничено учебными часами, отведенными на него, то всю подготовку необходимо провести самостоятельно до занятий.

Для записи результатов измерения в отчете должны быть заранее подготовлены таблицы, включающие как сами измерения, так и их погрешности.

К следующему занятию студент готовит очередную работу и предъявляет отчет о работе, выполненной на предыдущем занятии. Работа считается окончательно сданной после защиты отчета. Студент должен оформить отчет по прилагаемой форме:

- 1) название работы;
- 2) цель работы;
- 3) краткие сведения из теории, схема установки и основные рабочие формулы;
- 4) результаты измерений, представленные в виде таблиц и графиков;
- 5) расчет искомой величины и ее значение;
- 6) расчет ошибки измерения;
- 7) окончательный результат, полученный после округления, с указанием абсолютной и относительной ошибок измерения;
- 8) выводы, заключение о достижении цели, поставленной данной работой, с анализом полученного результата.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, практических, лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к промежуточному контролю: Зачет (7 семестр)

В течение 7 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Зачету по дисциплине. Студент на Зачете должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): О.А. Ожерельев