

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра физической и коллоидной химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.14 КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки: 04.03.01 Химия

Профиль подготовки: Синтез и анализ органических соединений

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 7 з.е.
в академических часах: 252 ак.ч.

Разработчики:

Доцент кафедры физической и коллоидной химии, кандидат химических наук Павлова Е. Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 № 671, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра физической и коллоидной химии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Радин М. А.	Рассмотрено	19.04.2023, № 8
2	Методическая комиссия УГСН 04.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Алексеева Г. М.	Согласовано	28.04.2023
3	Кафедра органической химии	Ответственный за образовательную программу	Ксенофонтова Г. В.	Согласовано	28.04.2023

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	28.04.2023

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений

ОПК-1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные направления в решении задач по синтезу органических соединений

ОПК-1.1/Зн2 Знать физико-химические свойства органических соединений, основные методы их измерения

ОПК-1.1/Зн3 Знать основные термины, используемые в курсе коллоидной химии

ОПК-1.1/Зн4 Знать способы расчета в титриметрических методах анализа и гравиметрии

ОПК-1.1/Зн5 Знать способы расчета результатов анализа в физико-химических методах анализа

ОПК-1.1/Зн6 Иметь представление о табулировании экспериментальных данных, ведении лабораторного журнала

ОПК-1.1/Зн7 Знать основные разделы физической химии

ОПК-1.1/Зн8 Знать объекты, методы исследования, методологические особенности и используемый аппарат, характерные для соответствующего раздела физической химии

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Уметь сравнивать и предлагать варианты решения конкретной задачи органического синтеза

ОПК-1.1/Ум2 Уметь проводить анализ результатов химических экспериментов

ОПК-1.1/Ум3 Уметь, пользуясь литературными данными, проводить расчеты адсорбции, удельной поверхности, размера частиц и электрокинетического потенциала

ОПК-1.1/Ум4 Уметь рассчитать результаты химического анализа по полученным экспериментальным данным

ОПК-1.1/Ум5 Уметь рассчитать результат анализа в физико-химических методах анализа

ОПК-1.1/Ум6 Уметь анализировать результаты проведенного анализа

ОПК-1.1/Ум7 Уметь систематизировать результаты химических экспериментов по объектам, методам и целям проведения эксперимента.

ОПК-1.1/Ум8 Уметь оценивать правильность расчетов, проведенных в рамках химического эксперимента и необходимых для получения конкретного результата.

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеть первичными навыками и основными методами решения технологических задач

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знать теоретические основы основных разделов органической химии, правила проведения и расчетов химических экспериментов

ОПК-1.2/Зн2 Иметь представление о задачах анализа литературных данных и собственного эксперимента

ОПК-1.2/Зн3 Знать как интерпретировать полученные результаты экспериментов и расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

ОПК-1.2/Зн4 Знать способы идентификации в химических методах анализа

ОПК-1.2/Зн5 Знать основные аналитические сигналы для проведения идентификации и количественного определения в физико-химических методах анализа

ОПК-1.2/Зн6 Знать теоретические основы традиционных и новых разделов коллоидной химии.

ОПК-1.2/Зн7 Иметь представление об элементах квантовой химии

ОПК-1.2/Зн8 Иметь представление о термодинамике и термодинамике фазового равновесия

ОПК-1.2/Зн9 Иметь представление об электрохимии, кинетике химических реакций, катализе

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Уметь предложить варианты интерпретации результатов химических экспериментов и расчетов

ОПК-1.2/Ум2 Уметь формулировать выводы по результатам анализа литературных данных и собственного эксперимента

ОПК-1.2/Ум3 Уметь составлять отчет о результатах проведенного эксперимента

ОПК-1.2/Ум4 Уметь собирать и анализировать литературные данные

ОПК-1.2/Ум5 Уметь объяснить результаты экспериментов и расчётно-теоретических работ, и выявить основные параметры процессов.

ОПК-1.2/Ум6 Уметь интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчётно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов физической химии

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеть навыком расчетов типовых показателей химико-технологических процессов при органическом синтезе биологически активных веществ

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности

Знать:

ОПК-2.1/Зн1 Знать нормы техники безопасности по работе с химическими веществами

ОПК-2.1/Зн2 Знать основные химико-технологические процессы при производстве фармацевтической продукции

ОПК-2.1/Зн3 Знать инструкции по охране труда и технике безопасности в аналитической лаборатории

ОПК-2.1/Зн4 Знать свойства химических веществ, обуславливающие их опасность, и нормы техники безопасности работы с ними

Уметь:

ОПК-2.1/Ум1 Уметь работать в лаборатории с соблюдением норм техники безопасности

ОПК-2.1/Ум2 Уметь поддерживать основные параметры безопасного проведения химико-технологических процессов в производстве фармацевтической продукции

Владеть:

ОПК-2.1/Нв1 Владеть навыком делать выводы по результатам анализа экспериментальных и расчётно-теоретических работ в производстве фармацевтической продукции

ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе

Знать:

ОПК-2.3/Зн1 Знать основные физико-химические характеристики органических соединений

ОПК-2.3/Зн2 Знать классификацию дисперсных систем

ОПК-2.3/Зн3 Знать методы очистки дисперсных систем

ОПК-2.3/Зн4 Знать основные принципы адсорбционной хроматографии

ОПК-2.3/Зн5 Знать основные физико-химические методы анализа и законы, лежащие в их основе

ОПК-2.3/Зн6 Знать основные химические методы анализа и химические процессы, лежащие в их основе

ОПК-2.3/Зн7 Знать стандартные операции химических и физико-химических методов анализа

Уметь:

ОПК-2.3/Ум1 Уметь проводить стандартные операции для определения физико-химических констант органического соединения

ОПК-2.3/Ум2 Уметь проводить стандартные операции при выполнении химических и физико-химических методов анализа с соблюдением норм

ОПК-2.3/Ум3 Уметь проводить стандартные операции при выполнении химических и физико-химических методов анализа

ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

Знать:

ОПК-2.4/Зн1 Знать основы микроскопии

ОПК-2.4/Зн2 Знать принципы и методы исследования свойств веществ и материалов, лежащие в основе различных типов серийного научного оборудования.

Уметь:

ОПК-2.4/Ум1 Уметь проводить исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования

ОПК-2.4/Ум2 Уметь определять критическую концентрацию мицеллообразования

ОПК-2.4/Ум3 Уметь измерять вязкость

ОПК-2.4/Ум4 Уметь определять изоэлектрическую точку высокомолекулярного соединения

ОПК-2.4/Ум5 Уметь проводить исследования с использованием серийного научного оборудования

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.14 «Коллоидная химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 5.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.10 Аналитическая химия;
 Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;
 Б1.О.13 Органическая химия;
 Б2.О.01(У) учебная практика (ознакомительная практика);
 Б1.О.11 Физическая химия;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.20 Введение в фармакопейный анализ;
 Б1.О.13 Органическая химия;
 Б1.О.18 Основы фитохимии;
 Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;
 Б1.О.16 Теоретические основы химических процессов;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период сессии (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый семестр	252	7	150	2	38	52	32	26	77	Экзамен (25)
Всего	252	7	150	2	38	52	32	26	77	25

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период сессии	Консультации в период теоретического обучения	Лабораторные занятия	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
Раздел 1. Поверхностные явления в дисперсных системах.	68		6	16	10	12	24	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-2.4
Тема 1.1. Предмет коллоидной химии.	4				2	2		
Тема 1.2. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение	12			8	2	2		

Тема 1.3. Мицеллообразование ПАВ.	6				4	2		
Тема 1.4. Сорбция	46		6	8	2	6	24	
Раздел 2. Адсорбция электролитов. Образование двойного электрического слоя. Получение и свойства дисперсных систем. Ультрамикрогетерогенные системы.	58		10	12	6	6	24	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-2.4
Тема 2.1. Адсорбция электролитов	8			4	2	2		
Тема 2.2. Устойчивость коллоидно-дисперсных систем	8			4	2	2		
Тема 2.3. Электрокинетические свойства дисперсных систем	42		10	4	2	2	24	
Раздел 3. Отдельные типы дисперсных систем. Микрогетерогенные системы	46		10	8	8	4	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-2.4
Тема 3.1. Отдельные классы микрогетерогенных систем	10			4	4	2		
Тема 3.2. Мицеллы ПАВ.	8			4	2	2		
Тема 3.3. Грубодисперсные системы.	28		10		2		16	
Раздел 4. Высокомолекулярные соединения. Реология растворов высокомолекулярных соединений и дисперсных систем.	55	2	12	16	8	4	13	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-2.4
Тема 4.1. Изoeлектрическая точка полиамфолитов (ИЭТ)	10			4	4	2		
Тема 4.2. Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем	45	2	12	12	4	2	13	
Итого	227	2	38	52	32	26	77	

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Поверхностные явления в дисперсных системах.

Тема 1.1. Предмет коллоидной химии.

Классификация дисперсных систем. Дисперсность. Удельная поверхность.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		6
Собеседование	7	10

Тема 1.2. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение

Поверхностная энергия и поверхностное натяжение, силовое и энергетическое определение. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение. Значение поверхностных явлений для фармации. Изотерма поверхностного натяжения. Измерение поверхностного натяжения.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания		2
Тест		3
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		12
Отчет по лабораторной работе	8	14
Собеседование	20	30

Тема 1.3. Мицеллообразование ПАВ.

Мицеллообразование ПАВ. Липосомы, гидрофильно-липофильный баланс

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания		2
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		9
Собеседование	13	20

Тема 1.4. Сорбция

Сорбция: адсорбция, абсорбция, хемосорбция. Понятие адсорбции, обозначение, размерность, положительная и отрицательная адсорбция, механизм адсорбции. Модификация поверхности при помощи адсорбции. Изотермы адсорбции. Расчет адсорбции. Основы адсорбционной хроматографии.

Капиллярная конденсация. Капиллярное поднятие жидкостей. Оствальдовское созревание.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Коллоквиум	60	90
Разноуровневые задачи и задания		4
Тест		3
Доклад, сообщение	10	15
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		51
Отчет по лабораторной работе	8	14
Собеседование	20	30

Раздел 2. Адсорбция электролитов. Образование двойного электрического слоя. Получение и свойства дисперсных систем. Ультрамикронеоднородные системы.

Тема 2.1. Адсорбция электролитов

Адсорбция электролитов. Термодинамические основы возникновения двойного электрического слоя (ДЭС). Образование ДЭС на ионных кристаллах и оксидах. ПОИ и ПИ. Правило Панета-Фаянса. Ионный обмен: иониты, закономерности ионного обмена.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		3
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		9
Отчет по лабораторной работе	8	14
Собеседование	13	20

Тема 2.2. Устойчивость коллоидно-дисперсных систем

Устойчивость коллоидно-дисперсных систем. Седиментационная устойчивость. Агрегативная устойчивость. Теория ДЛФО (Дерягина-Ландау-Фервея-Овербека). Коагуляция гидрофобных золь под действием электролитов. Коллоидная защита и сенсибилизация.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания		2
Тест		3
Доклад, сообщение	10	15
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		9
Отчет по лабораторной работе	8	14
Собеседование	13	20

Тема 2.3. Электрокинетические свойства дисперсных систем

Электрокинетические свойства дисперсных систем, опыты Рейса и причины возникновения электрокинетических явлений. Осушка дисперсных систем, электродиализ. Электрофорез белков.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Коллоквиум	60	90
Разноуровневые задачи и задания		2
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		9
Собеседование	13	20

Раздел 3. Отдельные типы дисперсных систем. Микрогетерогенные системы

Тема 3.1. Отдельные классы микрогетерогенных систем

Эмульсии. Получение, классификация, стабилизация, определение типа эмульсии. Правило Банкрофта.

Поверхностно активные и поверхностно инактивные вещества (ПАВ и ПИВ). Поверхностная активность, ее выражение и измерение. Правило Дюкло-Траубе. Число ГЛБ.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
---	---------------------------	-------------------

Разноуровневые задачи и задания		2
Тест		3
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		12
Отчет по лабораторной работе	8	14
Собеседование	12	18

Тема 3.2. Мицеллы ПАВ.

Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), влияние различных факторов. Методы определения ККМ. Солюбилизация. Липосомы. Пены. Методы получения и основные характеристики. Образование и разрушение пен, пенообразователи и пеногасители. Практическое значение пен.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		3
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		9
Отчет по лабораторной работе	8	14
Собеседование	12	18

Тема 3.3. Грубодисперсные системы.

Свойства, агрегативная устойчивость. Дисперсность суспензий, седиментационный анализ, закон Стокса. Аэрозоли. Основные характеристики и свойства. Порошки. Основные характеристики и свойства. Условия хранения

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		3
Собеседование	12	18

Раздел 4. Высокомолекулярные соединения. Реология растворов высокомолекулярных соединений и дисперсных систем.

Тема 4.1. Изoeлектрическая точка полиамфолитов (ИЭТ)

Изoeлектрическая точка полиамфолитов (ИЭТ), методы ее определения. Растворы ВМВ. Высаливание, коацервация, факторы, на них влияющие. Осмотическое давление в растворах ВМВ, мембранное равновесие (равновесие Доннана).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания		2
Тест		3
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		12
Отчет по лабораторной работе	8	14
Собеседование	12	18

Тема 4.2. Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем

Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем Реология как раздел коллоидной химии.

Реологические свойства чистых жидкостей и неструктурированных коллоидных систем. Закон Ньютона и уравнение Пуазейля. Вязкость, методы ее определения. Уравнение Эйнштейна для расчета вязкости.

Неньютоновские жидкости. Аномалия вязкости. Структурная и пластическая вязкость. Уравнение Бингама.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Коллоквиум	60	90
Разноуровневые задачи и задания		2
Тест		3
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		18
Отчет по лабораторной работе	8	14
Собеседование	12	18

4.3. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период сессии (2 ч.)

Раздел 1. Поверхностные явления в дисперсных системах.

Тема 1.1. Предмет коллоидной химии.

Тема 1.2. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение

Тема 1.3. Мицеллообразование ПАВ.

Тема 1.4. Сорбция

Раздел 2. Адсорбция электролитов. Образование двойного электрического слоя. Получение и свойства дисперсных систем. Ультрамикрогетерогенные системы.

Тема 2.1. Адсорбция электролитов

Тема 2.2. Устойчивость коллоидно-дисперсных систем

Тема 2.3. Электрокинетические свойства дисперсных систем

Раздел 3. Отдельные типы дисперсных систем. Микрогетерогенные системы

Тема 3.1. Отдельные классы микрогетерогенных систем

Тема 3.2. Мицеллы ПАВ.

Тема 3.3. Грубодисперсные системы.

Раздел 4. Высокомолекулярные соединения. Реология растворов высокомолекулярных соединений и дисперсных систем. (2 ч.)

Тема 4.1. Изозлектрическая точка полиамфолитов (ИЭТ)

Тема 4.2. Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем (2 ч.)
Консультация по порядку проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и порядку подготовки к экзамену по дисциплине.

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (38 ч.)

Раздел 1. Поверхностные явления в дисперсных системах. (6 ч.)

Тема 1.1. Предмет коллоидной химии.

Тема 1.2. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение

Тема 1.3. Мицеллообразование ПАВ.

Тема 1.4. Сорбция (6 ч.)

Консультации по сложным вопросам изучения раздела дисциплины.
Консультации по вопросам выполнения самостоятельной работы и подготовке к текущему контролю знаний.

Раздел 2. Адсорбция электролитов. Образование двойного электрического слоя. Получение и свойства дисперсных систем. Ультрамикрогетерогенные системы. (10 ч.)

Тема 2.1. Адсорбция электролитов

Тема 2.2. Устойчивость коллоидно-дисперсных систем

Тема 2.3. Электрокинетические свойства дисперсных систем (10 ч.)

Консультации по сложным вопросам изучения раздела дисциплины.
Консультации по вопросам выполнения самостоятельной работы и подготовке к текущему контролю знаний.

Раздел 3. Отдельные типы дисперсных систем. Микрогетерогенные системы (10 ч.)

Тема 3.1. Отдельные классы микрогетерогенных систем

Тема 3.2. Мицеллы ПАВ.

Тема 3.3. Грубодисперсные системы. (10 ч.)

Консультации по сложным вопросам изучения раздела дисциплины.
Консультации по вопросам выполнения самостоятельной работы и подготовке к текущему контролю знаний.

Раздел 4. Высокомолекулярные соединения. Реология растворов высокомолекулярных соединений и дисперсных систем. (12 ч.)

Тема 4.1. Изозлектрическая точка полиамфолитов (ИЭТ)

Тема 4.2. Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем (12 ч.)

Консультации по сложным вопросам изучения раздела дисциплины.
Консультации по вопросам выполнения самостоятельной работы и подготовке к текущему контролю знаний.

4.5. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Лабораторные занятия (52 ч.)

Раздел 1. Поверхностные явления в дисперсных системах. (16 ч.)

Тема 1.1. Предмет коллоидной химии.

Тема 1.2. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение (8 ч.)

1. Поверхностное натяжение и поверхностная активность поверхностно-активных веществ.
2. Адсорбция поверхностно-активных веществ на границе жидкости и воздуха.

Тема 1.3. Мицеллообразование ПАВ.

Тема 1.4. Сорбция (8 ч.)

1. Определение удельной поверхности пористого адсорбента
2. Коллоквиум «Поверхностные явления в дисперсных системах.»

Раздел 2. Адсорбция электролитов. Образование двойного электрического слоя. Получение и свойства дисперсных систем. Ультрамикрогетерогенные системы. (12 ч.)

Тема 2.1. Адсорбция электролитов (4 ч.)

Получение и свойства зольей.

Тема 2.2. Устойчивость коллоидно-дисперсных систем (4 ч.)

Электрофорез.

Тема 2.3. Электрокинетические свойства дисперсных систем (4 ч.)

Коллоквиум Адсорбция электролитов. Образование двойного электрического слоя. Получение и свойства дисперсных систем. Ультрамикрогетерогенные системы.

Раздел 3. Отдельные типы дисперсных систем. Микрогетерогенные системы (8 ч.)

Тема 3.1. Отдельные классы микрогетерогенных систем (4 ч.)

Эмульсии.

Тема 3.2. Мицеллы ПАВ. (4 ч.)

Определение критической концентрации мицеллообразования физико-химическими методами.

Тема 3.3. Грубодисперсные системы.

Раздел 4. Высокомолекулярные соединения. Реология растворов высокомолекулярных соединений и дисперсных систем. (16 ч.)

Тема 4.1. Изоэлектрическая точка полиамфолитов (ИЭТ) (4 ч.)

Определение изоэлектрической точки полиамфолита по степени набухания.

Тема 4.2. Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем (12 ч.)

1. Определение молекулярной массы высокомолекулярных веществ вискозиметрическим методом.
2. Определение пластической вязкости растворов ВМВ вискозиметрическим методом
3. Коллоквиум «Отдельные типы дисперсных систем. Микрогетерогенные системы. Высокомолекулярные соединения. Реология растворов ВМС и дисперсных систем.»

4.6. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (32 ч.)

Раздел 1. Поверхностные явления в дисперсных системах. (10 ч.)

Тема 1.1. Предмет коллоидной химии. (2 ч.)

Вводная лекция. Дисперсные системы и поверхностные явления

Тема 1.2. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение (2 ч.)

Адсорбция из растворов.

Тема 1.3. Мицеллообразование ПАВ. (4 ч.)

1. Мицеллообразование ПАВ.
2. Липосомы, гидрофильно-липофильный баланс

Тема 1.4. Сорбция (2 ч.)

1.Адгезия, когезия, смачиваемость и растекание.

Раздел 2. Адсорбция электролитов. Образование двойного электрического слоя. Получение и свойства дисперсных систем. Ультрамикрогетерогенные системы. (6 ч.)

Тема 2.1. Адсорбция электролитов (2 ч.)

Двойной электрический слой.

Тема 2.2. Устойчивость коллоидно-дисперсных систем (2 ч.)

Устойчивость и коагуляция дисперсных систем.

Тема 2.3. Электрокинетические свойства дисперсных систем (2 ч.)

Ионный обмен, электрокинетические явления и получение дисперсных систем.

Раздел 3. Отдельные типы дисперсных систем. Микрогетерогенные системы (8 ч.)

Тема 3.1. Отдельные классы микрогетерогенных систем (4 ч.)

1.Основные общие свойства дисперсных систем – часть 1: молекулярно-кинетические, диффузия, осмотическое давление.

2.Основные общие свойства дисперсных систем – часть 2: седиментационное равновесие, оптические свойства – общие закономерности.

Тема 3.2. Мицеллы ПАВ. (2 ч.)

Растворы ВМВ

Тема 3.3. Грубодисперсные системы. (2 ч.)

Грубодисперсные системы. Суспензии. Порошки. Пены.

Раздел 4. Высокомолекулярные соединения. Реология растворов высокомолекулярных соединений и дисперсных систем. (8 ч.)

Тема 4.1. Изозлектрическая точка полиамфолитов (ИЭТ) (4 ч.)

Получение и очистка дисперсных систем. Методы очистки дисперсных систем: диализ, электродиализ. Изучение размеров частиц.

Тема 4.2. Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем (4 ч.)

1.Реологические свойства дисперсных систем .Часть 1.

2. Реологические свойства дисперсных систем .Часть 2

4.7. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Практические занятия (26 ч.)

Раздел 1. Поверхностные явления в дисперсных системах. (12 ч.)

Тема 1.1. Предмет коллоидной химии. (2 ч.)

Дисперсность, размер частиц, удельная поверхность.

Тема 1.2. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение (2 ч.)

Расчет адсорбции.

Тема 1.3. Мицеллообразование ПАВ. (2 ч.)

Липосомы, гидрофильно-липофильный баланс.

Тема 1.4. Сорбция (6 ч.)

1.Определение констант уравнений адсорбции Фрейндлиха и Ленгмюра.

2.Расчет удельной поверхности адсорбента. Определение радиуса пор адсорбента.

3.Учебно-научная дискуссия «Модификация поверхности»

Раздел 2. Адсорбция электролитов. Образование двойного электрического слоя. Получение и свойства дисперсных систем. Ультрамикрогетерогенные системы. (6 ч.)

Тема 2.1. Адсорбция электролитов (2 ч.)

Написание мицелл зелей. Пороги коагуляции.

Тема 2.2. Устойчивость коллоидно-дисперсных систем (2 ч.)

Электрофорез и электроосмос. Расчет электрокинетического потенциала и электрофоретической подвижности.

Тема 2.3. Электрокинетические свойства дисперсных систем (2 ч.)

Контрольная работа: расчет электрокинетического потенциала, коагуляция.

Раздел 3. Отдельные типы дисперсных систем. Микрогетерогенные системы (4 ч.)

Тема 3.1. Отдельные классы микрогетерогенных систем (2 ч.)

Эмульсии.

Тема 3.2. Мицеллы ПАВ. (2 ч.)

Определение размеров частиц по скорости оседания.

Тема 3.3. Грубодисперсные системы.

Раздел 4. Высокомолекулярные соединения. Реология растворов высокомолекулярных соединений и дисперсных систем. (4 ч.)

Тема 4.1. Изoeлектрическая точка полиамфолитов (ИЭТ) (2 ч.)

Степень набухания. Осмотическое давление растворов ВМС.

Тема 4.2. Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем (2 ч.)

Контрольная работа: растворы ВМВ.

4.8. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (77 ч.)

Раздел 1. Поверхностные явления в дисперсных системах. (24 ч.)

Тема 1.1. Предмет коллоидной химии.

Тема 1.2. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение

Тема 1.3. Мицеллообразование ПАВ.

Тема 1.4. Сорбция (24 ч.)

Раздел 2. Адсорбция электролитов. Образование двойного электрического слоя. Получение и свойства дисперсных систем. Ультрамикрогетерогенные системы. (24 ч.)

Тема 2.1. Адсорбция электролитов

Тема 2.2. Устойчивость коллоидно-дисперсных систем

Тема 2.3. Электрокинетические свойства дисперсных систем (24 ч.)

Раздел 3. Отдельные типы дисперсных систем. Микрогетерогенные системы (16 ч.)

Тема 3.1. Отдельные классы микрогетерогенных систем

Тема 3.2. Мицеллы ПАВ.

Тема 3.3. Грубодисперсные системы. (16 ч.)

Раздел 4. Высокомолекулярные соединения. Реология растворов высокомолекулярных соединений и дисперсных систем. (13 ч.)

Тема 4.1. Изoeлектрическая точка полиамфолитов (ИЭТ)

Тема 4.2. Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем (13 ч.)

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Экзамен, Пятый семестр.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Аттестация обучающегося заключается в последовательной оценке портфолио по дисциплине и оценке собеседования по билету экзамена.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной календарным учебным графиком. Не допускается проведение экзамена на последних аудиторных занятиях.
2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.
3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
4. Критерии оценки ответа студента на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена на экзаменационной консультации.
5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса и ситуационную задачу.

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется с использованием оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется по следующим критериям.

1. Оценка «отлично» предполагает полные и точные ответы на три теоретических вопроса экзаменационного билета и полное решение ситуационной задачи. Ответы характеризуются:
 - свободным владением основными терминами и понятиями дисциплины;
 - последовательным и логичным изложением материала дисциплины;
 - логически завершенными выводами и обобщениями по теме вопросов;
 - исчерпывающими ответами на дополнительные вопросы преподавателя.
2. Оценка «хорошо» предполагает полные ответы на три теоретических вопроса экзаменационного билета и полное решение ситуационной задачи, но не всегда точное и аргументированное изложение материала. Ответы характеризуются:
 - знанием основных терминов и понятий дисциплины;
 - последовательным изложением материала дисциплины;
 - умением формулировать некоторые обобщения и выводы по теме вопросов;
 - правильными ответами на дополнительные вопросы преподавателя, но с некоторыми неточностями.
3. Оценка «удовлетворительно» предполагает допущение погрешностей, неточностей и ошибок в ответах на теоретические вопросы и частичное решение ситуационной задачи, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. При ответе студент:
 - допускает ошибки в основных терминах и понятиях дисциплины,
 - применяет знания и владеет методами и средствами решения задач, но не делает обобщения и выводы по теме вопроса,
 - недостаточно последовательно и полно излагает материал дисциплины.
4. Оценка «неудовлетворительно» предполагает следующие характеристики ответа студента:
 - не дает ответ хотя бы на один вопрос;
 - не может решить или решает неправильно ситуационную задачу;

- имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе дисциплины;
- допускает существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «не удовлетворительно». Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Беляев А.П., Кучук В.И. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 816 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456903.html>
2. Беляев А. П., Чухно А. С., Бахолдина Л. А., Гришин В. В. Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс]: - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с.
3. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 368 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970457344.html>

Дополнительная литература

1. Брянский,, Б. Я. Коллоидная химия: учебное пособие / Б. Я. Брянский,. - Коллоидная химия - Саратов: Вузовское образование, 2017. - 104 с. - 978-5-4487-0038-5. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/66632.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке
2. Тажибаева,, С. М. Коллоидная химия биодисперсий / С. М. Тажибаева,, К. Б. Мусабеков,. - Коллоидная химия биодисперсий - Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2014. - 156 с. - 978-601-04-0914-9. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/58673.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке
3. Коллоидная химия. Примеры и задачи: учебное пособие / В. Ф. Марков,, Т. А. Алексеева,, Л. А. Брусницына,, Л. Н. Маскаева,; под редакцией В. Ф. Марков. - Коллоидная химия. Примеры и задачи - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 188 с. - 978-5-7996-1435-5. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/69612.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке
4. Родин,, В. В. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие / В. В. Родин,, Э. В. Горчаков,, В. А. Оробец,. - Физическая и коллоидная химия - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013. - 156 с. - 978-5-9596-0938-2. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/47377.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке
5. Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов [Электронный ресурс]: Рекомендовано ГБОУ ДПО "Российская медицинская академия последипломного образования" Минздрава России в качестве учебного пособия для студентов, изуча - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 112 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434864.html>

6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]
2. www.studmedlib.ru - Консультант студент. Студенческая электронная библиотека.

6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

Специализированное оборудование:

учебно-лабораторные помещения

рН-метр лабораторный F-20 Standart - 2 шт.

Колориметр КФК-3КМ - 1 шт.

рН- метр HI 83141 - 3 шт.

Весы SARTORIUS GM-1205 - 1 шт.

Весы BT-500(1999г) - 3 шт.

Тензиометр ДюНуи ГОСТ 20216 ВН 5504 - 2 шт.

Тензиометр ДюНуи ГОСТ 20216 ВН5504 - 2 шт.

7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2438>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2438>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2438>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2438>

Учебно-методическое обеспечение:

Павлова Е.Ю. Коллоидная химия: электронный учебно-методический комплекс / Е.Ю.Павлова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=2438>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Методические указания по формам работы

Консультации в период теоретического обучения

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины. В рамках консультаций проводится контроль выполнения обучающимся самостоятельной работы.

Лекции

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

Лабораторные занятия

Текущий контроль знаний осуществляется на лабораторных занятиях и проводится в форме:

Задач и заданий реконструктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

Коллоквиума

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины.

Собеседование

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины

Тест

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий

Практические занятия

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

Задач и заданий репродуктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

Задач и заданий реконструктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий Контрольной работы

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект контрольных заданий по вариантам.

Круглого стола

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола.

Собеседование

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины

Тест

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий

Доклада, сообщения

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: темы докладов, сообщений.