

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
Бурмистров А.В.
« 12 » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.Б.14 «Коллоидная химия»**

Направление подготовки **18.03.01 «Химическая технология»**

Профили подготовки **«Технология неорганических веществ», «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», «Технология защиты от коррозии», «Технология и переработка полимеров»**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Институт, факультет **Институт нефти, химии и нанотехнологий (ИНХН), Факультет химической технологии (ФХТ), кафедра Технологии неорганических веществ и материалов (ТНВМ), кафедра Технологии электрохимических производств (ТЭП), Факультет наноматериалов и нанотехнологий, кафедра химической технологии лаков, красок и лакокрасочных покрытий (ТЛК)**

Кафедра-разработчик рабочей программы **Кафедра физической и коллоидной химии**

Курс, семестр **2 курс, 4 семестр**

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	63	1,75
Форма аттестации: экзамен	27	0,75
Всего	144	4

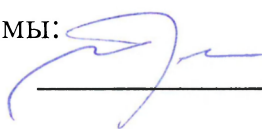
Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№1005 от 11 августа 2016 года) по направлению **18.03.01 «Химическая технология»** для профиля «Технология неорганических веществ», «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», «Технология защиты от коррозии», «Технология и переработка полимеров» на основании учебного плана набора обучающихся **2017г.**

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Профессор



А.Я.Третьякова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол от 19.10.2017 г. № 2

Зав. кафедрой



Ю.Г. Галяметдинов

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФНН от 16.10 2017__ г.
№ 2

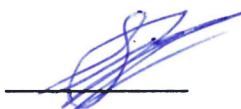
Председатель комиссии, доцент



С.С. Виноградова

Протокол заседания методической комиссии ФНН от 9.11 2017 г.
№ 9-1

Председатель комиссии, профессор



В.А. Сысоев

УТВЕРЖДЕНО

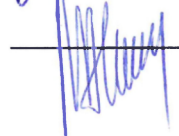
Протокол заседания методической комиссии факультета ХТПМК
от 14.11. 2017 г. № 4

Председатель комиссии, профессор



Д.Ш. Султанова

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Коллоидная химия» являются

- а) формирование знаний о дисперсных системах и поверхностных явлениях,*
- б) обучение технологии получения дисперсных систем методами диспергирования и конденсации и оценки их основных характеристик;*
- в) обучение способам применения основных законов коллоидной химии в профессиональной деятельности;*
- г) раскрытие сущности процессов, протекающих в дисперсных системах и на границах раздела фаз.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Коллоидная химия» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- общая и неорганическая химия,
- органическая химия,
- физическая химия,
- аналитическая химия и физико-химические методы анализа.
- физика,
- математика,
- информатика.

Дисциплина «Коллоидная химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- общая химическая технология,
- моделирование химико-технологических процессов,
- теоретические основы технологии неорганических веществ
- общая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов
- материаловедение и защита от коррозии
- химические методы формирования наноструктур

Знания, полученные при изучении дисциплины «Коллоидная химия» могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-1 – способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

2. ОПК-3 – готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений: адсорбции, адгезии, смачивания, капиллярных явлений;
- методы получения и основные свойства высокодисперсных и микрогетерогенных систем;
- оптические явления в дисперсных системах;
- электрокинетические явления;
- основы теории устойчивости дисперсных систем, их разрушения и стабилизации;

- коллоидно-химические свойства поверхностно-активных веществ;
- основы структурообразования и свойства структурированных систем;

2) Уметь:

- проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений;
- проводить расчет основных характеристик дисперсных систем по данным оптических, молекулярно-кинетических и электрокинетических методов анализа;
- проводить расчет размеров частиц дисперсной фазы и полидисперсности по размерам частиц дисперсной фазы по данным обычной и скоростной (в ультрацентрифуге) седиментации;
- применять полученные знания при освоении и разработке технологических процессов производства веществ и композиционных материалов, решении экологических задач; для анализа сырья и готовой продукции.

3) Владеть:

- методами измерения поверхностного натяжения, навыками расчета величины адсорбции и удельной поверхности адсорбента;
- методами измерения электрокинетического потенциала,
- навыками проведения дисперсионного анализа методами седиментации и светорассеяния;
- методами оценки устойчивости дисперсных систем, включая седиментацию и процесс электролитной коагуляции;
- методами седиментации, светорассеяния, турбидиметрии, нефелометрии с целью определения размеров частиц дисперсной фазы.

4. Структура и содержание дисциплины «Коллоидная химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практически е занятия, лабораторные практикумы)	Лаборатор ные работы	СРС	
1	Введение в коллоидную химию	4	2	-	4	6	Устный опрос на занятии
2	Поверхностные явления	4	4	-	8	14	Устный опрос на занятии, лабораторная работа.
3	Образование и свойства дисперсных систем	4	9	-	16	28	Устный опрос на занятии, лабораторная работа.
4	Микрогетеро- генные системы	4	1	-	4	8	Устный опрос на занятии, лабораторная

							<i>работа.</i>
5	Лиофильные дисперсные системы	4	2	-	4	7	<i>Устный опрос на занятии, лабораторная работа.</i>
Форма аттестации							<i>экзамен</i>

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение в коллоидную химию.	2	Предмет и содержание коллоидной химии.	Коллоидная химия – наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях. Универсальность коллоидного состояния вещества. Дисперсные системы. Признаки дисперсных систем. Количественные характеристики дисперсности. Классификация дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды, характеру взаимодействия частиц дисперсной фазы между собой и с дисперсионной средой. Роль и задачи коллоидной химии в химической технологии и решении экологических проблем.	ОПК-1, ОПК-3
2	Поверхностные явления	2	Основы термодинамики поверхностных явлений.	Поверхность раздела фаз. Природа поверхностной энергии. Поверхностное и межфазное натяжение. Влияние температуры и природы граничащих фаз на величину поверхностного натяжения. Правило Антонова. Адгезия. Работа адгезии и когезии. Смачивание. Краевой угол. Уравнение Юнга. Термодинамические условия смачивания и растекания. Уравнение Дюпре – Юнга. Избирательное смачивание. Флотация. Влияние кривизны поверхности на внутреннее давление. Капиллярное давление. Уравнение Лапласа. Капиллярное поднятие жидкости. Уравнение Жюрена. Зависимость давления насыщенного пара и растворимости веществ от кривизны поверхности раздела фаз. Закон Томсона (Кельвина).	ОПК-1, ОПК-3
		2	Адсорбция на границе	Адсорбция: определение и количественные характеристики. Теория	ОПК-1, ОПК-3

			«жидкость-газ» и твердых адсорбентах	мономолекулярной адсорбции. Уравнение изотермы мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Уравнение Фрейндлиха. Полимолекулярная адсорбция. Уравнение изотермы адсорбции БЭТ. Адсорбционные методы определения удельной поверхности адсорбента. Адсорбция на границе «жидкость-газ». Уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Поверхностная активность. Изотерма поверхностного натяжения. Уравнение Шишковского. Правило Дюкло-Траубе. Строение адсорбционных слоев ПАВ. Особенности адсорбции на границе «жидкость - твердое тело». Адсорбция молекул. Правило выравнивания полярностей Ребиндера. Ориентация молекул ПАВ на поверхности адсорбентов различной природы. Гидрофилизация и гидрофобизация твердых поверхностей. Влияние адсорбционных слоев ПАВ на смачивание. Адсорбция ионов. Правило Фаянса – Панета. Лиотропные ряды. Ионнообменная адсорбция. Иониты. Равновесие ионного обмена. Уравнение Никольского. Применение ионного обмена.	
3	Образование и свойства дисперсных систем.	2	Образование дисперсных систем.	Сущность методов диспергирования, способы практической реализации. Адсорбционное понижение прочности твердых тел (эффект Ребиндера). Влияние поверхностно-активных веществ на интенсивность процессов диспергирования. Конденсационные методы получения коллоидных систем. Физический и химический способы конденсации. Кинетические закономерности роста коллоидных агрегатов при химической конденсации. Пептизация. Факторы, способствующие интенсификации процесса пептизации. Самопроизвольное диспергирование. Условия самопроизвольного диспергирования. Принципиальные отличия лиофильных систем от лиофобных.	ОПК-1, ОПК-3
		2	Молекулярно-кинетические и	Броуновское движение и его молекулярно – кинетическая природа. Осмос. Осмотическое давление. Особенности осмоса в дисперсных системах. Диффузия.	ОПК-1, ОПК-3

		оптические свойства дисперсных систем.	Связь коэффициента диффузии с размером частиц. Уравнение Эйнштейна – Смолуховского. Седиментация. Седиментационно-диффузионное равновесие. Гипсометрический закон Лапласа, его выражение для дисперсных систем. Основы седиментационного анализа дисперсных систем. Оптические свойства дисперсных систем. Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея и его анализ. Поглощение света. Уравнение Ламберта – Бугера – Бера. Мутность. Оптические методы исследования дисперсных систем: ультрамикроскопия, нефелометрия, турбидиметрия, электронная микроскопия.	
	2	Электрокинетические явления.	Электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал седиментации. Механизм образования и строение двойного электрического слоя. Основные положения теории Гельмгольца, Гуи - Чэпмена. Сущность теории Штерна. Адсорбционный и диффузионный слой. Электрокинетический (дзета-) потенциал. Строение мицеллы лиофобных золь. Влияние электролитов на строение двойного электрического слоя и величину дзета- потенциала. Явление перезарядки коллоидных частиц. Методы определения дзета- потенциала. Уравнение Гельмгольца - Смолуховского. Применение электрокинетических явлений.	ОПК-1, ОПК-3
	2	Устойчивость дисперсных систем.	Понятия агрегативной и кинетической устойчивости, параметры оценки. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Термодинамическая неустойчивость лио-фобных дисперсных систем. Коагуляция - как результат потери агрегативной устойчивости. Причины коагуляции. Кинетика коагуляции дисперсных систем по Смолуховскому. Быстрая и медленная коагуляция. Коагуляция электролитами. Нейтрализационная и концентрационная коагуляция. Порог коагуляции. Правило Шульце – Гарди. Основы физической теории ДЛФО.	ОПК-1, ОПК-3
	1	Структурообразование в	Образование структур в дисперсных системах. Природа сил сцепления между частицами. Коагуляционные и	

			дисперсных системах.	конденсационно-кристаллизационные структуры: условия образования Гели. Прочность дисперсных структур. Тиксотропия, ее роль в природных и технологических процессах.	
4	Микрогетерогенные системы.	1	Суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли.	Суспензии: классификация, способы получения, устойчивость. Эмульсии. Прямые и обратные эмульсии. Получение и стабилизация эмульсий. Обращение фаз эмульсий. Примеры использования эмульсий. Пены, факторы стабилизации. Основные характеристики твердых и жидких пен. Способы разрушения пен. Примеры использования пен. Аэрозоли. Получение, молекулярно – кинетические и электрические свойства аэрозолей. Способы разрушения аэрозолей. Примеры использования аэрозолей.	ОПК-1, ОПК-3
5	Лиофильные дисперсные системы.	2	Лиофильные дисперсные системы.	Дисперсные системы на основе ПАВ. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования, методы определения. Строение мицелл и их эволюция с ростом концентрации ПАВ. Факторы, влияющие на величину ККМ. Солюбилизация. Механизм моющего действия мыл.	ОПК-1, ОПК-3

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом дисциплины семинарские и практические занятия не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных работ по дисциплине - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений, связанных с определением основных параметров высокодисперсных и микрогетерогенных дисперсных систем, приобретение навыков самостоятельного экспериментирования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Введение в коллоидную химию.	4	Вводное занятие. Предмет и содержание дисциплины. Инструктаж по технике безопасности. Правилах поведения в химической лаборатории. Планирование эксперимента, обработке его результатов.	ОПК-1
2	Поверхностные явления	4	Изучение поверхностного натяжения и	ОПК-1, ОПК-3

		4	адсорбции на границе «жидкость – газ». Изучение адсорбции на границе «твердое тело – раствор».	
3	Образование и свойства дисперсных систем.	4 4 4 4	Получение золей методами конденсации. Определение размера частиц латекса методом светорассеяния. Изучение электрокинетических явлений. Исследование электролитной коагуляции золей.	ОПК-1, ОПК-3
4	Микрогетерогенные дисперсные системы.	4	Седиментационный анализ суспензий.	ОПК-1, ОПК-3
5	Лиофильные дисперсные системы	4	Определение критической концентрации мицеллообразования.	ОПК-1, ОПК-3

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры без использования специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Введение в коллоидную химию. Предмет и содержание дисциплины.	6	Проработка лекционного материала, написание конспекта, выполнение индивидуального задания.	ОПК-1, ОПК -3
2	Поверхностные явления. Адсорбция на границе «жидкость-газ» и твердых адсорбентах.	14	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе, написание конспекта, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите отчета.	ОПК-1, ОПК-3

3	Образование и свойства дисперсных систем. Образование дисперсных систем. Кинетические и оптические свойства дисперсных систем. Электрокинетические явления. Устойчивость дисперсных систем.	28	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе, написание конспекта, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите отчета, выполнение индивидуального задания.	ОПК-1, ОПК-3
4	Микрогетерогенные системы. Суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли.	8	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе, написание конспекта, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите отчета.	ОПК-1, ОПК-3
5	Лиофильные дисперсные системы.	7	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе, написание конспекта, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите отчета	ОПК-1, ОПК-3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Коллоидная химия» используется рейтинговая система оценки знаний бакалавров на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.).

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины «Коллоидная химия» для бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» профилей «Технология неорганических веществ», «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов», «Технология электрохимических производств», «Технология защиты от коррозии», «Технология и переработка полимеров» в Учебном плане предусматривается выполнение восьми лабораторных работ (контрольные точки) и экзамен. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). Преподаватель, ведущий лабораторные занятия, проставляет в экзаменационную ведомость значение текущего рейтинга. Минимальное значение текущего рейтинга – 36 баллов, максимальное – 60 баллов. Значение текущего рейтинга $R_{\text{ТЭК}} \geq 36$ баллов служит основанием для допуска к экзамену.

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Суммарная рейтинговая оценка за семестр формируется на основании $R_{\text{дисс}} - R_{\text{тек}} + R_{\text{эжз}}$, максимальный рейтинг составляет 100 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Ко л-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>8</i>	<i>36</i>	<i>60</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Реферат</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Коллоидная химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. СПб. Из-во: «Лань», 2010.- 416с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/4027 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Гельфман М., Ковалевич О., Юстратов В. Коллоидная химия. СПб. Издательство "Лань", 2017. – 336с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/91307 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы. СПб. Из-во «Лань», 2015. — 672 с	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/65045 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Малышева Ж.Н. Теоретическое и практическое руководство по дисциплине "Поверхностные явления и дисперсные системы" [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по хим.-технол. напр. подготовки дипломирован. спец. / Волгоград. гос. техн. ун-т. — 2-е изд., доп. — Волгоград : РПК "Политехник", 2008. — 344 с.	300 экз в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
5. Ролдугин В.И. Физикохимия поверхности. Долгопрудный: Интеллект, 2011.	15 экз в УНИЦ КНИТУ
6. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. М.: Юрайт, 2012.	1 экз в УНИЦ КНИТУ
7. Поверхностные явления и дисперсные системы. Индивидуальные задания к коллоквиумам / А.Я.Третьякова, А.А. Коноплева, Д.М. Торсуев, А.И. Курмаева. Казань, Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2011. – 40с	20 экз. на кафедре
8. Саркисов Ю.С. Лабораторный практикум по коллоидной химии [Учебники] : учеб. Пособие / Томский гос. Архитект.-строит. Ун-т. — Томск, 2013. — 100 с. : ил. — Библиогр.: с.96-97.	1 экз в УНИЦ КНИТУ
9. Практикум по коллоидной химии [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. ВПО 020100.62 "Химия" и спец. 020101 "Химия" / под ред. В.Г. Куличихина. — М. : Вузовский учебник : Инфра-М, 2012. — 288 с.	1 экз в УНИЦ КНИТУ ЭБС Znanium.com http://znanium.com/go.php?id=253361 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
10. Русанов А.И. Лекции по термодинамике поверхностей. — СПб. Из-во: «Лань», 2013.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/6602 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Коллоидная химия» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

10. Русанов А.И. Лекции по термодинамике поверхностей. – СПб. Из-во: «Лань», 2013.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/6602 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
--	---

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Коллоидная химия» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ. – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

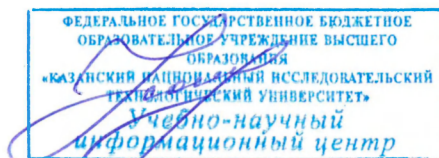
Электронно-библиотечная система «Лань». - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/> .

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Образовательный портал по химии "HIMUS" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://himus.umi.ru/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, и по итогам освоения дисциплины.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

1. Лекционные занятия:

комплект электронных презентаций/слайдов,
аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка),
пакеты ПО специального назначения – система Moodle для управления учебным процессом, предназначенная для использования в сети Интернет.

2. Лабораторные работы

Учебная лаборатория Физической и коллоидной химии, оснащенная установками для электрофореза, измерения поверхностного натяжения (прибор Ребиндера), спектрофотометрами, рефрактометрами, весами аналитическими, набором электродов, химической посуды и реактивов.

3. Прочее:

рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде;
принтер,
сканер.

13. Образовательные технологии.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах при изучении дисциплины «Коллоидная химия» во время лабораторных занятий составляет 4,1% (6 часов)^{3, 4}. Форма обучения: семинар-дискуссия, подготовка студентом презентации и устного доклада.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Коллоидная химия» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. При этом используются следующие уровни сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций.

Используемые в лекционном курсе инновационные образовательные технологии: лекция – пресс-конференция, лекция-визуализация. При подготовке к проведению каждой лабораторной работы и ее обсуждению используется метод мозгового штурма.

3. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении

экспериментальных исследований. Реализуются в ходе подготовки, выполнения и обсуждения лабораторных работ.

4. *Личностно-ориентированные технологии* обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на занятиях, при выполнении и сдаче домашних индивидуальных расчетных заданий, при подготовке и защите индивидуальных отчетов по лабораторным работам.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Коллоидная химия»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры «Физической и коллоидной химии»

п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ____ от ____ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработ- чика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг/ ОАиД
	№ 1 от 04.09.18	Нет	Нет	