

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
А.В. Бурмистров

« 15 » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.14 «Коллоидная химия»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль «Технология и переработка полимеров», «Химическая технология переработки древесины», «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Программа подготовки: Академический бакалавриат.

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет, кафедра Институт полимеров (ИП), факультет Технологии и переработки каучуков и эластомеров (ФТПКЭ), факультет Технологии переработки и сертификации пластмасс и композитов (ФТПСПК), кафедры: Химии и технологии переработки эластомеров (ХТПЭ); Технология синтетического каучука (ТСК); Технология пластических масс (ТПМ); Технология переработки полимеров и пластических масс (ТППКМ); Химическая переработка древесины (ХПД)

Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра физической и коллоидной химии

Курс, семестр

2 курс, 4 семестр

	Часы				Зачетные единицы			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Лекции	18	18	18	18	0,5	0,5	0,5	0,5
Практические занятия	—	—	—	—	—	—	—	—
Семинарские занятия	—	—	—	—	—	—	—	—
Лабораторные занятия	36	36	36	36	1	1	1	1
Самостоятельная работа	45	54	54	63	1,25	1,5	1,5	1,75
Форма аттестации: Экзамен 4 семестр	45	36	36	27	1,25	1	1	0,75
Всего	144	144	144	144	4	4	4	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 профилей: «Технология и переработка полимеров», «Химическая технология переработки древесины», «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств», на основании учебного плана набора обучающихся 2014, 2015, 2016 г, 2017 г.

Разработчик программы:

доцент каф. ФКХ

доцент каф. ФКХ

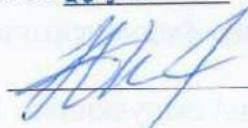


Д.М. Торсуев

Г.Г. Абдуллаязнова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической и коллоидной химии, протокол от 19.10 2017 г. № 2.

Зав. кафедрой ФКХ, профессор

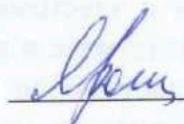


Ю.Г. Галяметдинов

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИП от 25.10. 2017 г. № 2.

Председатель комиссии, профессор



Х.М. Ярошевская

УТВЕРЖДЕНО

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

Председатель комиссии, профессор



Д.Ш. Султанова

Нач. УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Коллоидная химия» являются:

- а) формирование знаний о дисперсных, гетерогенных системах,
- б) обучение технологии получения дисперсных систем методами конденсации и диспергирования,
- в) обучение способам применения свойств гетерогенных систем при рассмотрении закономерностей физико-химических процессов,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих на границе раздела фаз.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» специальные знания и компетенции, необходимые для выполнения производственно-технологической, научно-исследовательской, проектной профессиональной деятельности. Для успешного освоения дисциплины «Коллоидная химия» бакалавр по указанному направлению и профилю подготовки должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика,
- б) информатика,
- в) физика,
- г) общая и неорганическая химия,
- д) органическая химия.

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

- а) экология,
- б) общая химическая технология,
- в) моделирование химико-технологических процессов,
- г) дисциплины по переработке эластомеров.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Коллоидная химия» могут быть использованы при прохождении практик производственно - технологической, научно-исследовательской и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код ОПК-1, название компетенции «Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности».

Код ОПК-3, название компетенции «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».

4. Структура и содержание дисциплины «Коллоидная химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)							Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные работы, практикумы)	Лабораторные работы	СРС				
						2014	2015	2016	2017	
1	Предмет и содержание дисциплины коллоидная химия	4	2	–	4	5	6	6	7	<i>Собеседование</i>
2	Адсорбция на твердых поверхностях и на границе раздела "жидкость - газ", смачивание, адгезия, капиллярные явления	4	2	–	4	5	6	6	7	<i>Собеседование, защита отчета по лабораторной работе</i>
3	Способы получения коллоидных систем	4	2	-	4	5	6	6	7	
4	Электрокинетические явления в коллоидных системах	4	2	-	4	5	6	6	7	
5	Оптические показатели коллоидных систем	4	2	-	4	5	6	6	7	
6	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем	4	2	-	4	5	6	6	7	
7	Стабилизация и коагуляция коллоидных систем	4	2	-	4	5	6	6	7	
8	Суспензии, эмульсии, пены и аэрозоли	4	2	-	4	5	6	6	7	
9	Лиофильные	4	2	-	4	5	6	6	7	

дисперсные системы									
Форма аттестации экзамен				45	36	36	27		

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Предмет и содержание дисциплины коллоидная химия	2	Коллоидная химия - наука о дисперсных системах и поверхностных явлениях в них	Признаки объектов коллоидной химии: гетерогенность и дисперсность. Количественные характеристики дисперсности: удельная поверхность, кривизна поверхности, дисперсность. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию и по взаимодействию дисперсной фазы и дисперсионной среды, классификация свободно- и связно-дисперсных систем.	ОПК-1, ОПК-3
2	Адсорбция на твердых поверхностях и на границе раздела "жидкость-газ", смачивание, адгезия, капиллярные явления	2	Адсорбционные процессы на твердых и жидких поверхностях. Фундаментальные адсорбционные уравнения	Природа адсорбционных сил. Фундаментальные уравнения Гиббса, Ленгмюра, Фрейндлиха и их анализ. Полимолекулярная адсорбция, теория Поляни и БЭТ. Поверхностно-активные вещества. Строение, классификация. Правило Дюкло-Траубе. Строение адсорбционных слоев ПАВ. Уравнения состояния. Давление двухмерного газа. Уравнение Шишковского. Уравнение Фрумкина. Молекулярные константы адсорбционного слоя. Адсорбция из растворов на твердой поверхности. Адсорбция молекул. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Адсорбция ионов. Правило Фаянса - Панета. Ионообменная адсорбция. Иониты. Уравнение Никольского. Обменная емкость ионитов. Применение ионного обмена.	ОПК-1, ОПК-3
3	Способы получения коллоидных систем	2	Получение коллоидных систем методами	Сущность методов диспергирования и конденсации. Роль межфазных взаимодействий	ОПК-1, ОПК-3

	систем		диспергирования и конденсации	<p>в процессе диспергирования. Две составляющие работы, соотношение Ребиндера. Влияние поверхностно-активных веществ на интенсивность процессов диспергирования, механизм разрушения твердых тел по Ребиндеру. Физический и химический способы конденсации. Кинетические закономерности роста коллоидных агрегатов при химической конденсации. Три стадии процесса химической конденсации. Сущность метода пептизации. Факторы, способствующие интенсификации процесса пептизации. Самопроизвольное диспергирование. Динамическое равновесие процессов агрегирования и диспергирования. Учет энергетического и энтропийного факторов при самопроизвольном диспергировании, условия самопроизвольного диспергирования. Принципиальные отличия лиофильных систем от лиофобных.</p>	
4	Электрокинетические явления в коллоидных системах	2	<p>Сущность электрокинетических явлений, схема опытов Рейсса, Квинке, Дорна. Электрофорез, электроосмос и явления, обратные им.</p>	<p>Основные положения теорий Гельмгольца и Гуи-Чапмена. Правило Кене. Сущность теории Штерна, адсорбционный и диффузионный слой ионов по Штерну. Понятие общего падения потенциала и дзета-потенциала. Сущность явления перезарядки, практическая реализация. Зависимость дзета-потенциала от природы потенциалопределяющих ионов и противоионов, ионной силы, концентрации дисперсной фазы, рН, диэлектрической проницаемости среды. Использование электрокинетических явлений в практических целях.</p>	ОПК-1, ОПК-3
5	Оптические показатели коллоидных	2	<p>Рассеяние света в дисперсных системах</p>	<p>Сущность эффекта Тиндаля. Индикатриса рассеянного света, понятие относительной</p>	ОПК-1, ОПК-3

	систем		систем.	<p>лиофобные системы. Связь устойчивости коллоидных систем с величиной заряда на частицах дисперсной фазы.</p> <p>Сольватационный, энтропийный, электростатический и структурно-механический факторы стабилизации дисперсных систем. Механизм действия стабилизаторов. Понятия быстрой и медленной коагуляции. Особенности коагуляции электролитами. Правило Шульце - Гарди. Различные способы коагуляции. Примеры практического использования явлений коагуляции и стабилизации в промышленных технологических процессах. Теория ДЛФО.</p>	
8	Суспензии, эмульсии, пены и аэрозоли	2	Системы с жидкой, твердой и газообразной дисперсной фазой	<p>Получение эмульсий. Прямые и обратные эмульсии. Стабилизация прямых и обратных эмульсий, основные требования к стабилизаторам. Обращение фаз эмульсий. Примеры использования эмульсий в народном хозяйстве.</p> <p>Суспензии, способы получения, устойчивость. Пены, факторы стабилизации. Способы разрушения твердых и жидких пен. Основные характеристики твердых и жидких пен. Примеры использования пен в народном хозяйстве и в быту.</p> <p>Методы получения аэрозолей. Оптические и молекулярно-кинетические свойства аэрозолей, примеры использования аэрозолей в народном хозяйстве. Способы разрушения аэрозолей</p>	ОПК-1, ОПК-3

9	Лиофильные дисперсные системы	2	Коллоидные поверхностно-активные вещества	<p>Дисперсные системы на основе ПАВ. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования, методы определения. Строение и типы мицелл. Солубилизация. Механизм моющего действия мыл. Высокмолекулярные соединения. Гибкость линейных макромолекул и их конформация в растворах. Растворы ВМС как дисперсные системы. Механизм образования растворов полимеров. Набухание. Особенности термодинамических свойств растворов ВМС. Влияние природы ВМС и растворителя на состояние и размеры макромолекул в растворе. Ассоциаты макромолекул. Дисперсии макромолекул</p>	ОПК-1, ОПК-3
---	-------------------------------	---	---	---	--------------

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом дисциплины практические занятия не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), приобретение навыков проведения химического эксперимента, экспериментальное подтверждение существующих теоретических положений, формирование практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
-------	-------------------	------	----------------------------------	-------------------------

1	Этапы развития и становления коллоидной химии как науки	4	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Беседа о правилах поведения в химической лаборатории, о планировании эксперимента и обработке его результатов. Освоение методики построения графиков	ОПК-1, ОПК-3
2	Синтез дисперсных систем	4	Получение золей методами конденсации	ОПК-1, ОПК-3
3	Электрокинетические явления в коллоидных системах	4	Исследование электрокинетических явлений	ОПК-1, ОПК-3
4	Стабилизация и коагуляция коллоидных систем	4	Исследование электролитной коагуляции золей	ОПК-1, ОПК-3
5	Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем	4	Седиментационный анализ суспензий	ОПК-1, ОПК-3
6	Суспензии, эмульсии, пены и аэрозоли	4	Кинетика седиментации суспензии охры в режиме свободного оседания в присутствии полиакриламидных флокулянтов	ОПК-1, ОПК-3
7	Оптические свойства коллоидных систем	4	Определение размера частиц латекса методом светорассеяния	ОПК-1, ОПК-3
8	Адсорбция на твердых поверхностях	4	Изучение адсорбции на границе «твердое тело — раствор»	ОПК-1, ОПК-3
9	Адсорбция на границе раздела жидкость—газ	4	Изучение адсорбции и поверхностного натяжения на границе «жидкость—газ»	ОПК-1, ОПК-3

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Способы классификации и получения коллоидных систем. Классификация коллоидных систем по взаимодействию частиц дисперсной фазы, дисперсной фазы со средой, по агрегатному состоянию и по размерам частиц дисперсной фазы. Условия получения стабильных дисперсных систем. Диспергирование, конденсация и пептизация.	2014 — 5 2015 — 6 2016 — 6 2017 — 7	Проработка лекционного материала, написание конспекта, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите отчета по лабораторной работе	ОПК-1, ОПК-3
2	Поверхностные явления. Поверхностное натяжение и адсорбция. Обменная	2014 — 5 2015 — 6 2016 — 6	Проработка лекционного материала, написание конспекта, подготовка к лабораторной	ОПК-1, ОПК-3

6	Структурно-механические свойства и реологические методы исследования дисперсных систем. Возникновение и особенности структур в коллоидных системах. Вязкость истинных и коллоидных растворов. Структурная вязкость. Зависимость вязкости коллоидных систем от концентрации дисперсной фазы фаз	2014 — 5 2015 — 6 2016 — 6 2017 — 7	Проработка лекционного материала, написание конспекта, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите отчета по лабораторной работе	ОПК-1, ОПК-3
7	Агрегативная и седиментационная устойчивость коллоидных систем. Понятие агрегативной и кинетической устойчивости, параметры оценки. Связь устойчивости коллоидных систем с величиной заряда на частицах дисперсной фазы. Сольватационный, энтропийный, электростатический и структурно-механический факторы стабилизации дисперсных систем.	2014 — 5 2015 — 6 2016 — 6 2017 — 7	Проработка лекционного материала, написание конспекта, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите отчета по лабораторной работе	ОПК-1, ОПК-3
8	Микрогетерогенные системы. Классификация аэрозолей, суспензий, эмульсий. Методы получения. Оптические и молекулярно кинетические свойства Практическое значение.	2014 — 5 2015 — 6 2016 — 6 2017 — 7	Проработка лекционного материала, написание конспекта, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите отчета по лабораторной работе	ОПК-1, ОПК-3
9	Лиофильные дисперсные системы. Особенности лиофильных дисперсных систем: условие самопроизвольного образования и термодинамическая устойчивость дисперсных систем. Способность поверхностно-активных веществ к образованию лиофильных систем.	2014 — 5 2015 — 6 2016 — 6 2017 — 7	Проработка лекционного материала, написание конспекта, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе, подготовка к защите отчета по лабораторной работе	ОПК-1, ОПК-3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке знаний, умений, навыков студентов 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.).

При изучение дисциплины «Коллоидная химия» для бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» в Учебном плане предусмотрен экзамен в четвертом семестре. Расчет рейтинга осуществляется следующим образом.

Преподаватель, ведущий лабораторные занятия, проставляет в экзаменационную ведомость значение текущего рейтинга $R_{\text{ТЕК}}$. (от 36 до 60 баллов).

Суммарная рейтинговая оценка за семестр формируется на основании $R_{\text{дисц}} = R_{\text{ТЕК}} + R_{\text{ЭКЗ}}$. В результате максимальный рейтинг составляет 100 баллов. Подробнее рейтинговая оценка знаний приведена в разделе «Характеристика оценочных средств» Фонда оценочных средств.

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. Мальшиева 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/>

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

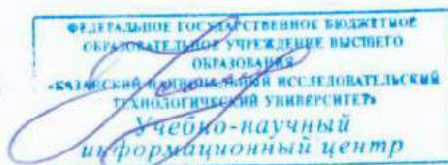
Электронно-библиотечная система «Лань». - Режим доступа:
<http://e.lanbook.com/books/> .

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционные занятия:

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

2. Лабораторные работы

- a. Учебная лаборатория Физической и коллоидной химии, оснащенная установками для электрофореза, прибором Ребиндера, спектрофотометрами, рефрактометрами, весами аналитическими, набором электродов, химической посуды и реактивов.
- b. шаблоны отчетов по лабораторным работам.

3. Прочее

- a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.
- c. принтер,
- d. 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). Форма обучения: семинар-дискуссия, подготовка презентации и устного доклада студента.

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, лекция с заранее запланированными ошибками. 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» 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 разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМГ/ОАнД
1	11.09.18	нет	Нет/есть*	