

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ»

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт полимеров
Факультет:	Факультет технологии полифункциональных материалов
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технологии косметических средств»
Курс; семестр	3-4; 11, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	8	0,22
Практическое занятие	10	0,28
Контроль самостоятельной работы	26	0,72
Самостоятельная работа	157	4,36
Форма аттестации: Контрольная работа (11 сем), Экзамен (11 сем)	9	0,25
Всего	216	6

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

С.А. Богданова

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии косметических средств», протокол от 28.05.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.А. Князев

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Коллоидная химия поверхностно-активных веществ» являются:

- а) формирование знаний о современных тенденциях в производстве, изучении потреблении ПАВ;
- б) обучение коллоидно-химическим основами принципам применения ПАВ в гетерогенных системах в зависимости от их структуры и свойств;
- в) раскрытие сущности процессов, происходящих при введении ПАВ в косметические средства

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Коллоидная химия поверхностно-активных веществ» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств » набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Коллоидная химия поверхностно-активных веществ» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Основы химии и физики полимеров
2. Физическая химия ( школьный курс )

Дисциплина «Коллоидная химия поверхностно-активных веществ» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Оборудование производств косметических средств
2. Физико-химические методы исследования органических веществ
3. Химия и технология косметических средств

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ПК-2 Способен организовывать проведение исследовательских и экспериментальных работ с целью модификации парфюмерно-косметической продукции**

ПК-2.1. Знает методологию научных исследований в области разработки парфюмерно-косметических средств

ПК-2.2. Умеет составлять программно-целевые модели исследований для модификации или разработки новой парфюмерно-косметической продукции

ПК-2.3. Владеет навыками исследовательских и экспериментальных работ в области получения парфюмерно-косметических продуктов

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

### **Знать:**

- понятия: поверхностно-активное вещество, поверхностная активность, адсорбция, адсорбционные слои ПАВ, лиофильные дисперсные системы, синергические смеси ПАВ, критическая концентрация мицеллообразования, число агрегации, солубилизация, фазовое состояние ПАВ, точка Крафта, эмульгирование и коалесценция, пенообразующая способность, кратность пены, краевой угол смачивания, избирательное смачивание, флотация, поверхностное натяжение, температурный коэффициент поверхностного натяжения, свободная поверхностная энергия, гидрофилизация и гидрофобизация поверхности, структурообразователи, со-ПАВ;
- методы получения, структуру и свойства современных ПАВ;
- механизмы поведения добавок ПАВ в косметических средствах.

### **Уметь:**

- применить полученные знания при выборе ПАВ и их композиций для получения косметического средства;
- определить коллоидно-химические характеристики ПАВ для рекомендации к использованию его в качестве стабилизатора, эмульгатора, пенообразователя, смачивателя.

**Владеть:**

- информационными технологиями в области химии ПАВ;
- современными экспериментальными и теоретическими методами исследования ПАВ.

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Современные тенденции в области получения и потребления ПАВ	9	1				4	Контрольная работа
2.	Термодинамика поверхностных явлений	9	1				3	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>9</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Современные тенденции в области получения и потребления ПАВ	11		3				Контрольная работа
2.	Термодинамика поверхностных явлений	11		2	2			
3.	Пенные системы	11	1	1	2	6	20	Лабораторная работа; Реферат; Тест
4.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-жидкость	11	1	1	1	6	20	Контрольная работа; Лабораторная работа; Расчетное задание; Тест
5.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-твердое тело	11	1	1	1	6	50	Реферат; Тест
6.	Растворы ПАВ как лиофильные дисперсные системы	11	1	1	1	4	24	
7.	Применение ПАВ и их композиций в производстве	11		1	1	4	36	Контрольная работа; Расчетное задание;

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	косметических средств							Реферат; Тест; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>150</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

## 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Современные тенденции в области получения и потребления ПАВ	1	Поверхностно-активные вещества: классификация, состав, основные физико-химические свойства. Анионные, катионные, цвиттерионные, амфотерные, неионные ПАВ в косметических средствах. Сырье для производства ПАВ. Элементы синтеза и технологии основных классов ПАВ. ПАВ на основе натуральных продуктов.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Термодинамика поверхностных явлений	1	Термодинамическое описание поверхности раздела фаз. Энергетический и силовой аспекты поверхностного натяжения. Методы измерения межфазного и поверхностного натяжения. Поверхностное натяжение жидкостей и его зависимость от температуры. Состояние ПАВ на поверхности раздела фаз. Адсорбция ПАВ из растворов.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Пенные системы	1	Пены: классификация пен, количественные характеристики пенообразования. Каналы Плато-Гиббса, устойчивость и стабилизация пен. ПАВ-пенообразователи в косметических средствах моющего действия-шампунях, гелях для душа. Пеногасители	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-жидкость	1	Особенности адсорбции ПАВ на границе раздела вода-масло. Эмульсии: методы получения, типы эмульсий, обращение фаз. Теории устойчивости. Определение фракционного состава эмульсий. Коалесценция. Эмульгирующее действие ПАВ. Классификация эмульгаторов. Понятие гидрофильно-липофильного	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			баланса. Расчет ГЛБ по Гриффину и Дэвису. ПАВ для косметических эмульсий. Технологические аспекты получения косметических эмульсий.	
5.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-твердое тело	1	Смачивание. Влияние природы контактирующих фаз на смачивание. Краевой угол смачивания и методы его определения. Смачивание пористых тел. Особенности адсорбции ПАВ на границе раздела жидкость-твердое тело. Избирательное смачивание. Влияние ПАВ на смачивание. Модификация поверхности твердого тела. Гидрофобизация и гидрофилизация. Особенности смачивания кожи косметическим средством. Проникающая способность ПАВ.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Растворы ПАВ как лиофильные дисперсные системы	1	Фазовые равновесия в растворах ПАВ. Фазовые диаграммы для растворов неионогенных и ионогенных ПАВ. Точка Крафта. Мицеллообразование ПАВ, методы определения ККМ, мицеллярной массы, чисел агрегации. Влияние строения ПАВ, природы и состава дисперсионной среды на параметры мицеллообразования.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Применение ПАВ и их композиций в производстве косметических средств		Основные производители ПАВ для косметических средств. Рынок ПАВ-тенденции и перспективы. Критерии выбора ПАВ для косметических средств различного назначения. Смеси ПАВ - антагонизм и синергизм действия ПАВ. Композиции ПАВ для косметических технологий.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>6</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Современные тенденции в области получения и потребления ПАВ	3	Анализ рынка ПАВ - косметических ингредиентов. Освоение системы INCI для ПАВ. Составление каталогов анионных, катионных, цвиттерионных, неионных ПАВ для косметических средств.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Термодинамика поверхностных явлений	2	Методы определения поверхностного натяжения-достоинства и недостатки. Критерии	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
			оценки поверхностной активности ПАВ.	
3.	Пенные системы	1	Научно-обоснованный подбор анионных и неионных ПАВ для использования в качестве пенообразующих составов. Разработка шампунных концентратов с композициями ПАВ	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-жидкость	1	Расчет ГЛБ ПАВ для косметических эмульсий	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-твердое тело	1	Построение изотерм смачивания по данным определения краевых углов смачивания поверхности политетрафторэтилена растворами ПАВ. Расчет адсорбции по данным смачивания с использованием метода Сумма	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Растворы ПАВ как лиофильные дисперсные системы	1	Анализ изменения точки Крафта в зависимости от структуры и природы ПАВ.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Применение ПАВ и их композиций в производстве косметических средств	1	Составление рецептур косметических средств различного назначения - пеномоющих композиций, эмульсионных систем с композициями ПАВ.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>		

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Термодинамика поверхностных явлений	2	Исследование зависимости поверхностного натяжения косметических жидкостей от температуры и определение энергетических характеристик поверхностного слоя.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Пенные системы	2	Исследование пенообразующей и пеностабилизирующей способности ПАВ.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-жидкость	1	Определение эмульгирующей способности ПАВ. Получение эмульсий и исследование их фракционного состава.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-твердое тело	1	Исследование смачивающей способности ПАВ	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Растворы ПАВ как лиофильные дисперсные системы	1	Определение температуры помутнения неионных ПАВ.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Применение ПАВ и их композиций в производстве косметических средств	1	Исследование влияния строения молекул ПАВ для косметических средств на их поверхностную активность. Поверхностно-активные свойства композиций ПАВ	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Современные тенденции в области получения и потребления ПАВ. Основные реакции получения ПАВ различных классов. Элементы технологии производства ПАВ.	4	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Термодинамика поверхностных явлений. Расчет параметров адсорбционного слоя ПАВ на различных межфазных границах. Уравнения Гиббса, Ленгмюра, Фрейндлиха, Шишковского	3	подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Пенные системы. Структура пен. Ячейка полиэдрической пены. Пеногасители. Кремнийорганические ПАВ - пенообразователи и пеногасители. Ассортимент кремнийорганических (силиконовых) ПАВ	20	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-жидкость. Солюбилизирующее действие ПАВ. Особенности солюбилизации в косметических средствах. ПАВ-солюбилизаторы в парфюмерных продуктах. Структурные ингредиенты ПАВ.	20	оформление отчётов, проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-твердое тело. Механизм очищающего действия ПАВ. ПАВ в процессах стирки и моющего действия.	50	оформление отчётов, проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Растворы ПАВ как лиофильные дисперсные системы. Особенности агрегации в растворах ПАВ. Мицеллярные системы. Сравнительный анализ методов определения критической концентрации мицеллообразования. Растворимость ПАВ в зависимости от температуры	24	оформление отчётов, проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Применение ПАВ и их композиций в производстве косметических средств. Амфотерные ПАВ. Особенности полиамфолитов-ингредиентов косметических средств. Белки и белковые гидролизаты в косметических средствах	36	оформление отчётов, проработка лекционного материала, проработка тем отведенных для самостоятельной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>157</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Пенные системы. Структура пен. Ячейка полиэдрической пены. Пеногасители. Кремнийорганические ПАВ - пенообразователи и пеногасители. Ассортимент кремнийорганических (силиконовых) ПАВ	6	проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-жидкость. Солюбилизирующее действие ПАВ. Особенности	6	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии, проверка расчетного задания	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	солубилизации в косметических средствах. ПАВ-солубилизаторы в парфюмерных продуктах. Структурные ингредиенты ПАВ.			
3.	Адсорбционные слои ПАВ на границе раздела жидкость-твердое тело. Механизм очищающего действия ПАВ. ПАВ в процессах стирки и моющего действия.	6	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии, проверка расчетного задания	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Растворы ПАВ как лиофильные дисперсные системы. Особенности агрегации в растворах ПАВ. Мицеллярные системы. Сравнительный анализ методов определения критической концентрации мицеллообразования. Растворимость ПАВ в зависимости от температуры	4	прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии, проверка расчетного задания, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Применение ПАВ и их композиций в производстве косметических средств. Амфотерные ПАВ. Особенности полиамфолитов-ингредиентов косметических средств. Белки и белковые гидролизаты в косметических средствах	4	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы, проверка расчетного задания, проверка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>26</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Коллоидная химия поверхностно-активных веществ» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>11-й семестр</b>			
Контрольная работа	1	4	10
Лабораторная работа	6	6	8
Коллоквиум	1	4	10
Реферат	1	10	16
Тест	1	6	8
Расчетное задание	1	6	8
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Коллоидная химия поверхностно-активных веществ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
К.Р. Ланге, Поверхностно-активные вещества: синтез, свойства, анализ, применение [Прочее] пер. с англ.: СПб. : Профессия, 2005	229 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Б. . Сумм, Основы коллоидной химии [Учебник] учеб. пособие для студ., обуч. по спец. 020101.65 (0110000) "Химия" и напр. 020100.62 (510500) "Химия": М. : Академия, 2006	29 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ж. . Малышева, И. . Новаков, Теоретическое и практическое руководство по дисциплине "Поверхностные явления и дисперсные системы" [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по хим.-технол. напр. подготовки дипломирован. спец.: Волгоград : РПК "Политехник", 2008	300 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
В. А. Волков, Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/168830">https://e.lanbook.com/book/168830</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Холмберг, Йёнссон, Кронберг [и др.], Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Прочее] : М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007	4 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Л.Р. Фаткылбаянова, Н.Ю. Башкирцева, О.Ю. Сладовская [и др.], Поверхностно-активные вещества и методы исследования их свойств [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : , 2009	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Коллоидная химия поверхностно-активных веществ» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
4. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
5. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
7. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Коллоидная химия поверхностно-активных веществ»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Оборудование производств косметических средств»:

Категория ПО:

1. «MS Office 2007 Russian»
2. «MS Office 2007 Professional Russian»
3. «MS Office 2010-2016 Standard»
4. «Аскон Компас 3D v14»
5. «Perkin Elmer Chem3D Ultra Academic Edition»
6. «ABBYY Fine Reader 9.0 проф.»

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебная лаборатория А-247 кафедры ТКС
2. Презентационная техника (проектор, экран для проектора, ноутбук)
3. Доска учебная
4. Комплект электронных презентаций/слайдов.

## **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Коллоидная химия поверхностно-активных веществ» составляет 5 ч.

В процессе освоения дисциплины «Коллоидная химия поверхностно-активных веществ» используются следующие образовательные технологии:

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 4 часов. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.

