



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель ОП

(подпись)

(ФИО)

Руководитель ОП

(подпись)

Капустина А.А.
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента химии и
материалов

(подпись)

(А.А. Капустина)

2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Поверхностные явления и дисперсные системы
Направление подготовки 04.03.01 Химия
Фундаментальная и прикладная химия
(совместно с ТИБОХ ДВО РАН и ИХ ДВО РАН)
Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 04.03.01 **Химия**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 г. № 671

Директор Департамента химии и материалов Капустина А.А.

Составитель: доцент Департамента химии и материалов Постнова И. В.

Владивосток
2023

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Департамента химии и материалов протокол от «13» февраля 2023 г. № 07.

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента химии и материалов (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «___» _____ 202 г. № _____

Аннотация дисциплины

Поверхностные явления и дисперсные системы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единицы / 180 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ – 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 56 часов (в том числе 36 часов – на экзамен).

Язык реализации: русский.

Цель:

Формирование знаний о коллоидно-химических основах поведения и свойствах поверхностно-активных веществ и биополимеров.

Задачи:

1. Детальное рассмотрение фундаментальных свойств поверхностно-активных веществ - поверхностной активности и агрегации в объеме раствора, их применение в косметике, пищевых продуктах и фармакологии в качестве доставщиков лекарств;
2. Изучение коллоидно-химических характеристик биополимеров, включая белки и полисахариды;
3. Получение и исследование свойств эмульсий, пен, гелей и студней.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, полученные в результате изучения дисциплин «Физическая химия» и «Неорганическая химия», обучающийся должен быть готов к изучению такой дисциплины, как «Коллоидная химия», формирующей компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Поверхностные явления и дисперсные системы», соотнесенные с планируемыми результатами

освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	<p>ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p>	<p>Знает методологию планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; владеет навыками планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам.</p>
		<p>ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p>	<p>Знает правила подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИР</p>

			<p>поверхностным явлениям и дисперсным системам; умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; владеет навыками подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам.</p>
		<p>ПК-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p>	<p>Знает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР по поверхностным явлениям и</p>

			дисперсным системам; владеет навыками выбора технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам.
		ПК-1.4 Готовит объекты исследования	Знает методы подготовки объектов исследования по поверхностным явлениям и дисперсным системам; умеет готовить объекты исследования по поверхностным явлениям и дисперсным системам; владеет навыками подготовки объектов исследования по поверхностным явлениям и дисперсным системам.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: лекции-беседы, деловая игра, работа в малых группах.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

Формирование знаний о коллоидно-химических основах поведения и свойствах поверхностно-активных веществ и биополимеров.

Задачи:

1. Детальное рассмотрение фундаментальных свойств поверхностно-активных веществ - поверхностной активности и агрегации в объеме раствора, их применение в косметике, пищевых продуктах и фармакологии в качестве доставщиков лекарств;
2. Изучение коллоидно-химических характеристик биополимеров, включая белки и полисахариды;
3. Получение и исследование свойств эмульсий, пен, гелей и студней.

«Поверхностные явления и дисперсные системы» является дисциплиной обязательной части ОП, реализуемой участниками образовательных отношений, изучается на 4 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 16 часов, лабораторных работ – 108 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 56 часов (в том числе 36 часов – на экзамен).

В дисциплине используются знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении дисциплин «Неорганическая химия» и «Физическая химия». Приобретенные в данной дисциплине компетенции реализуются при изучении дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы».

Общепрофессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине «Поверхностные явления и дисперсные системы».

Наименование категории компетенций (группы)	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
---	---	--	--

<p>Научно-исследовательский</p>	<p>ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p>ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p>	<p>Знает методологию планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; владеет навыками планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам.</p>
		<p>ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p>	<p>Знает правила подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР по</p>

			<p>поверхностным явлениям и дисперсным системам; владеет навыками подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам.</p>
		<p>ПК-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p>	<p>Знает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; владеет навыками выбора технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР по</p>

1	Раздел 1. Поверхностно-активные вещества	7	6	30	-	-	20	36	УО-1; ПР-1, ПР-5; ПР-6
2	Раздел 2. Физико-химические свойства растворов биополимеров	7	6	48	-	-			
3	Раздел 3. Получение и свойства пен и эмульсий	7	4	30	-	-			
Итого:			16	108	-	-	20	36	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (16 час.)

Раздел 1. Поверхностно-активные вещества (6 час.).

Тема 1. Классы поверхностно-активных веществ (1 час.), с использованием метода активного обучения – проблемная лекция (1 час.).

Классификация ПАВ по молекулярному строению (анион- и катионактивные, неионогенные, амфолитные). Проблема биоразлагаемости ПАВ. Классификация ПАВ по механизму их действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие вещества). Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ) молекул ПАВ.

Тема 2. Мицеллообразование в растворах ПАВ (4 час.), с использованием метода активного обучения – проблемная лекция (4 час.).

Основные понятия и определения. Типы мицелл, структура, модели и теории мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), основные методы определения ККМ. Строение прямых и обратных мицелл при различных концентрациях ПАВ. Солюбилизация (коллоидное растворение органических веществ в прямых мицеллах). Явление Крафта, точка Крафта, критическая температура мицеллообразования и точка помутнения. Смешанные мицеллы. Применение мицелл. Мицеллярный катализ, солюбилизация нерастворимых веществ. Самоорганизация в растворах.

Тема 3. Адсорбция на различных границах фаз (1 час.), с использованием метода активного обучения – проблемная лекция (1 час.).

Правило Траубе. Гидрофобный эффект. Монослой на поверхности водных растворов. Технология Ленгмюра-Блоджетт. Применение монослойной техники для создания функциональных материалов.

Раздел 2. Физико-химические свойства растворов биополимеров (6 час.).

Тема 1. Фазовое поведение (1 час.), с использованием метода активного обучения – проблемная лекция (1 час.).

Типы фазовых диаграмм, формирование супрамолекулярных (надмолекулярных) структур. Лиотропный мезоморфизм, типы и свойства жидкокристаллических структур. Безразмерный упаковочный параметр. Липосомы: методы получения, структура, свойства, применение.

Тема 2. Растворы биополимеров (1 час.), с использованием метода активного обучения – проблемная лекция (1 час.).

Основные понятия и определения. Растворимость полимеров. Теория регулярных растворов (теория Флори-Хаггинса). θ - растворитель, θ - температура, плохой и хороший растворители. Полуразбавленные и концентрированные растворы.

Тема 3. Гелеобразование в растворах биополимеров (1 час.), с использованием метода активного обучения – проблемная лекция (1 час.).

Гели и гидрогели: получение, структура, свойства. Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов.

Тема 4. Классы полисахаридов (1 час.), с использованием метода активного обучения – проблемная лекция (1 час.).

Структура, свойства, применение. Целлюлоза и водорастворимые производные. Хитин и хитозан. Каррагинаны. Альгинаты. Агар, пектин и агароза. Крахмал и модифицированные крахмалы. Бактериальные полисахариды. Ксантан. Применение биополимеров в создании материалов для биомедицины, фармакологии, биотехнологии и биосенсоров.

Тема 5. Белки (2 час.), с использованием метода активного обучения – проблемная лекция (2 час.).

Денатурация. Белки молока. Производство кисломолочных продуктов и сыра. Белки сои. Производство соевого молока и тофу. Фибриллярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация. Белки мяса. Производство колбас. Полисахариды. Распространение в природе, роль в живых системах, состав. Конформация, типы структур (ленточная, полая спираль, «смятая», непрочно связанная и гетероструктура).

Раздел 3. Получение и свойства пен и эмульсий (4 час.).

Тема 1. Пены (2 час.), с использованием метода активного обучения – проблемная лекция (2 час.).

Пенообразование, структура пен, механизмы формирования, стабилизация пен, свойства. Разрушение пен. Кратность пен. Пенообразователи, эффективность их влияния и связь с гидрофильно-липофильным балансом используемых ПАВ. Влияние электролитов на пенообразующую способность ПАВ.

Тема 2. Эмульсии (2 час.), с использованием метода активного обучения – проблемная лекция (2 час.).

Эмульгирование, эмульгаторы и стабилизаторы эмульсий, типы эмульсий, множественные эмульсии. Правило Банкрофта, гидрофильно-липофильный баланс. Устойчивость эмульсий, теория ДЛФО, методы

стабилизации и разрушения эмульсий. Микроэмульсии: формирование, фазовое поведение, структура, свойства.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лабораторные работы (108 час.)

Лабораторная работа № 1 (занятия №№ 1–6). Исследование мицеллообразования в растворах ПАВ. Определение ККМ в растворе ПАВ различными методами (кондуктометрическим, по изменению поверхностного натяжения растворов) (30 час.), в том числе с использованием метода активного обучения - Метод исследовательский (12 час.). Работа по индивидуальному заданию.

Темы для презентаций:

Тема 1. Классы поверхностно-активных веществ (2 час.).

Тема 2. Практическое использование поверхностно-активных веществ и полимеров в современной химической и пищевой промышленности, биотехнологии, косметике и фармакологии (2 час.).

Тема 3. Мицеллообразование в объеме растворов (4 час.).

Основные понятия и определения. Типы мицелл, структура, модели и теории мицеллообразования. Явление Крафта, точка Крафта, критическая температура мицеллообразования и точка помутнения. Смешанные мицеллы. Применение мицелл. Мицеллярный катализ, солюбилизация нерастворимых веществ. Самоорганизация в растворах.

Тема 4. Адсорбция на различных границах фаз (2 час.).

Основные понятия и определения. Фундаментальное уравнение Гиббса и изотермы адсорбции. Зависимость адсорбции от структуры поверхностно-активных веществ. Правило Траубе. Гидрофобный эффект. Особенности адсорбции на поверхности твердых тел.

Тема 5. Применение для диспергирования частиц (2 час.).

Монослои на поверхности водных растворов. Получение, изучение с помощью техники Лэнгмюра-Блоджетт. Применение монослойной техники для создания функциональных материалов.

Лабораторная работа № 2 (занятия №№ 7–12). Исследование растворов амфотерных полиэлектролитов. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости вязкости от рН среды. Определение изоэлектрической точки раствора желатины по зависимости мутности от рН среды (30 час.), в том числе с использованием метода активного обучения - Метод исследовательский (12 час.). Работа по индивидуальному заданию.

Темы для дискуссии:

Тема 1. Фазовое поведение, типы фазовых диаграмм, формирование супрамолекулярных (надмолекулярных) структур (3 час.).

Тема 2. Лиотропный мезоморфизм, типы и свойства жидкокристаллических структур. Безразмерный упаковочный параметр. Липосомы: методы получения, структура, свойства, применение (3 час.).

Тема 3. Растворы полимеров (3 час.).

Основные понятия и определения. Растворимость полимеров. Теория регулярных растворов (теория Флори-Хаггинса). θ - растворитель, θ - температура, плохой и хороший растворители. Полуразбавленные и концентрированные растворы.

Тема 4. Гели и гидрогели: получение, структура, свойства (3 час.).

Блочные сополимеры и гидрофобно модифицированные полимеры. Смеси полимеров. Фазовое поведение и типы фазовых диаграмм. Свойства. Смеси полимеров с поверхностно-активными веществами: фазовое поведение, структура, свойства. Применение растворов полимеров.

Лабораторная работа № 3 (занятия №№ 13–18). Получение эмульсий и пен и изучение их устойчивости (30 час.), в том числе с использованием метода активного обучения - Метод исследовательский (12 час.). Работа по индивидуальному заданию.

Темы для презентаций:

Тема 1. Пены (6 час.).

Пенообразование, структура пен, механизмы формирования, стабилизация пен, свойства. Разрушение пен.

Тема 2. Эмульсии (6 час.).

Эмульгирование, эмульгаторы и стабилизаторы эмульсий, типы эмульсий, множественные эмульсии. Правило Банкрофта, гидрофильно-липофильный баланс. Устойчивость эмульсий, теория ДЛФО, методы стабилизации и разрушения эмульсий. Микроэмульсии: формирование, фазовое поведение, структура, свойства.

Лабораторная работа № 4 (занятия №№ 19–22). Коллоидно-химические свойства полисахаридов морских водорослей. Гелеобразование в растворах полисахаридов. Формирование полиэлектролитных комплексов (18 час.), в том числе с использованием метода активного обучения - Метод исследовательский (14 час.). Работа по индивидуальному заданию.

Темы для дискуссии:

Тема 1. Белки. Распространение в природе, роль в живых системах, состав (6 час.).

Конформация. Первичная, вторичная (β -структура, α -спираль, обратный поворот), третичная и четвертичная структуры. Глобулярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация. Белки молока. Производство кисломолочных продуктов и сыра. Белки сои. Производство соевого молока и тофу. Фибриллярные белки. Структура, типы. Физико-химические свойства. Денатурация. Белки мяса. Производство колбас. Полисахариды. Распространение в природе, роль в живых системах, состав. Конформация, типы структур (ленточная, полая спираль, «смятая», непрочно связанная и гетероструктура).

Тема 2. Классы полисахаридов (8 час.).

Структура, свойства, применение. Целлюлоза и водорастворимые производные. Хитин и хитозан. Каррагинаны. Альгинаты. Агар, пектин и агароза. Крахмал и модифицированные крахмалы. Бактериальные

полисахариды. Ксантан. Применение биополимеров в создании материалов для биомедицины, фармакологии, биотехнологии и биосенсоров.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Поверхностно-активные вещества Раздел 2. Физико-химические свойства растворов биополимеров	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Знает методологию планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; умеет планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; владеет навыками планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам.	УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа №№ 1–6 ПР-1 Тест	Экзаменационные вопросы № 1-5. Курсовая работа (ПР-5)

		<p>ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p>	<p>Знает правила подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; умеет готовить элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; владеет навыками подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам.</p>	<p>УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа №№ 7–12 ПР-1 Тест</p>	<p>Экзаменационные вопросы № 6–10. Курсовая работа (ПР-5)</p>
2	<p>Раздел 3. Получение и свойства пен и эмульсий</p>	<p>ПК-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР</p>	<p>Знает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; умеет выбирать технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР по поверхностным явлениям и дисперсным системам; владеет навыками выбора технических средств и методов испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР по поверхностным явлениям и дисперсным</p>	<p>УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа №№ 13–15</p>	<p>Экзаменационные вопросы № 7–15. Курсовая работа (ПР-5)</p>

			системам.		
		ПК-1.4 Готовит объекты исследования	Знает методы подготовки объектов исследования по поверхностным явлениям и дисперсным системам; умеет готовить объекты исследования по поверхностным явлениям и дисперсным системам; владеет навыками подготовки объектов исследования по поверхностным явлениям и дисперсным системам.	УО-2 Коллоквиум ПР-6 Лабораторная работа №№ 16-18	Экзаменац ионные вопросы № 16–20. Курсовая работа (ПР-5)
	Экзамен				По рейтингу

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Кругляков, П.М. Физическая и коллоидная химия. Практикум. [Электронный ресурс] / П.М. Кругляков, А.В. Нуштаева, Н.Г. Вилкова, Н.В. Кошева. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 288 с.
<http://e.lanbook.com/book/5246>
2. Васюкова, А.Н. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии. [Электронный ресурс] / А.Н. Васюкова, О.П. Задачаина, Н.В. Насонова, Л.И.

Перепёлкина. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 144 с.
<http://e.lanbook.com/book/45679>

3. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Под ред. А.П. Беляева 2012. – 320 с.: ил.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970422076.html>

4. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 752 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427668.html>

5. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация" по дисциплине "Физ. и коллоид. химия" / Ю. А. Ершов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 352 с.: ил.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424285.html>

Дополнительная литература

1. Гельфман, М.И. Коллоидная химия. [Электронный ресурс] / М.И. Гельфман, О.В. Ковалевич, В.П. Юстратов. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2010. – 336 с.

<http://e.lanbook.com/book/4029>

2. Гельфман, М. И. Практикум по коллоидной химии: учеб.пособие: изд. 1-е. / М. И. Гельфман. – СПб.: Лань, 2005. – 256 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:281930&theme=FEFU>

3. Сумм, Б. Д. Основы коллоидной химии / Б. Д. Сумм. – М.: Академия, 2006. – 239 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:245174&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/>

2. <http://www.studentlibrary.ru/>

3. <http://znanium.com/>

4. <http://www.nelbook.ru/>

5. http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=nanoparticles&theme=FEFU

6. http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?term_1=colloidal+chemistry&theme=FEFU

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

На платформе электронного обучения Blackboard ДВФУ (<https://bb.dvfu.ru>) учебные материалы не загружены.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>

2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

3. Федеральный портал «Российское Образование». Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам, выполнение контрольных и тестовых заданий.

Освоение дисциплины «Поверхностные явления и дисперсные системы» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Поверхностные явления и дисперсные системы» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 502.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30)</p> <p>Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА – 1 шт. Доска аудиторная.</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017.</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. L, Этаж 6, каб. L 634.</p> <p>Аудитория для самостоятельной работы и выполнения лабораторных работ</p>	<p>Оборудование: Наглядные пособия: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химические лаборатории с вытяжными шкафами, водоснабжением, сушильные шкафы, рН-метры, химическая посуда, реактивы.</p>	<p>Windows Edu Per Device 10 Education, O365 EDU A1, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>