


Министерство здравоохранения Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический
 университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
 (ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России)

Фармацевтический факультет
Кафедра физической и коллоидной химии

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела подготовки
 кадров высшей квалификации

 И.А. Титович
 «14»  2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Ю.Г. Ильинова
 «14»  2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем

Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки
 Направленность (профиль): Коллоидная химия

Форма обучения: очная

Год обучения: 1, семестр: 2

№	Вид деятельности	Семестр
		2
1	Лекции, час.	18
2	Семинарские занятия, час	-
3	Практические занятия, час	-
4	Лабораторные занятия, час	-
5	Консультации, час	4
6	Занятий в активной и интерактивной форме, час	-
7	Самостоятельная работа, час	84
8	Курсовая работа / курсовой проект (КР, КП)	-
9	Форма промежуточной аттестации (экзамен, зачет), час	3, 2
10	Всего часов	108
11	Всего зачетных единиц	3

Санкт-Петербург - 2019


Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 04.06.01 Химические науки, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 869.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, Вариативная часть, дисциплины (модули) по выбору (ДВ1).

Рабочая программа утверждена решением совета фармацевтического факультета, протокол № 9 от 21.06.2019

Рабочую программу разработал:

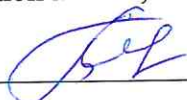
Доцент кафедры физической и коллоидной химии,
Доктор химических наук, доцент


И.Б. Дмитриева

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физической и коллоидной химии, протокол от 5 . 06 . 2019 г. № 9

Заведующий кафедрой физической и коллоидной химии, ответственный за реализацию дисциплины

доктор технических наук, профессор


А.П. Беляев

Ответственный за образовательную программу:

Доцент кафедры физической и коллоидной химии,
Доктор химических наук, доцент


И.Б. Дмитриева

Председатель методической комиссии фармацевтического факультета:

доцент кафедры фармакогнозии,
кандидат фармацевтических наук, доцент


Е.В. Жохова

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем» реализуется в рамках образовательной программы научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, направленность Коллоидная химия в очной форме обучения на русском языке.

Дисциплина «Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем» реализуется во втором семестре в рамках вариативной части дисциплин (модулей) по выбору Блока 1. Дисциплина «Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем» создает условия для реализации Модуля «Научные исследования», а также необходима для Б4.Б.01 «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» и Б4.Б.02 «Представление научного доклада по результатам подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)».

2. Внешние требования к дисциплине

Таблица 2.1

Компетенция ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий, в части следующих индикаторов её достижения:	
ОПК-1.2	Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области
Компетенция ПК-1 Способностью осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области физических и химических поверхностных явлений, наблюдающиеся в технологических процессах получения нанокomпозиционных материалов, в части следующих индикаторов её достижения:	
ПК-1.2	Исследует реологию, виброреологию структурированных дисперсных систем и динамику контактных взаимодействий как физико-химическую основу технологии дисперсных систем и нанокomпозиционных материалов.
ПК-1.3	Исследует коллоидно-химические основы создания новых эффективных и малоотходных технологий на основе применения мембранно-сорбционных методов обезвреживания промышленных стоков, очистки почв и грунтов

3. Требования к результатам обучения по дисциплине

Таблица 3.1

Результаты обучения по дисциплине по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий			
	Лекции	Практические занятия / семинары	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
ОПК-1.2- Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области				
1.Знать основные физико-химические свойства структурированных дисперсных систем, в частности, растворов высокомолекулярных веществ (ВМВ).	+			+

2. Знать: как влияют различные факторы (температура, давление, природа и концентрация растворенных в дисперсионной среде соединений, рН) на процессы структурирования дисперсных систем, на реологические свойства и устойчивость биологически активных дисперсных систем.	+			+
3. Знать новые методы исследования реологических свойств дисперсных систем.	+			+
4. Уметь использовать современные методы исследований реологических параметров дисперсных веществ при решении профессиональных задач				+
ПК–1.2- Исследует реологию, виброреологию структурированных дисперсных систем и динамику контактных взаимодействий как физико-химическую основу технологии дисперсных систем и нанокomпозиционных материалов.				
5. Знать: основные закономерности протекания процессов течения, структурообразования, разрушения, коагуляции, стабилизации дисперсных систем. Знать математические методы используемые для теоретического анализ и экспериментальной проверке теоретических гипотез.	+			+
6. Знать основные методы контроля физико-химических характеристик, в том числе, реологических и структурно-механических характеристик растворов ВМВ.	+			+
7. Уметь использовать методы физической - химии для определения физико-химических характеристик, в том числе, реологических и структурно-механических характеристик дисперсных систем таких гели, мази, пасты, студни, растворы ВМВ.				+
ПК–1.3- Исследует коллоидно-химические основы создания новых эффективных и малоотходных технологий на основе применения мембранно-сорбционных методов обезвреживания промышленных стоков, очистки почв и грунтов				
8. Знать современные методы очистки промышленных стоков, очистки почв и грунтов	+			+
9. Уметь планировать и проводить исследования способствующие созданию эффективных технологий очистки сточных вод, почв и грунтов от биологически-активных веществ, в частности от ВМВ.	+			+

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Общая структура дисциплины

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (дидактической единицы)	Аннотированное содержание раздела дисциплины
-------	---	--

4.1.1.	Реология как раздел коллоидной химии.	Реология как раздел коллоидной химии. Реологический метод исследования дисперсных систем. Основные понятия. Реологические параметры.
4.1.2.	Реологические свойства чистых жидкостей и неструктурированных коллоидных систем.	Реологические свойства чистых жидкостей и неструктурированных коллоидных систем. Закон Ньютона и уравнение Пуазейля. Вязкость, методы ее определения. Уравнение Эйнштейна для расчета вязкости коллоидных растворов. Ньютоновские жидкости.
4.1.3.	Основные реологические свойства (упругость, пластичность, вязкость и прочность).	Основные реологические свойства (упругость, пластичность, вязкость и прочность). Напряжение и деформация. Идеальные реологические элементы (Гука, Сен - Венана - Кулона, Ньютона). Принципы моделирования реологических свойств тел.
4.1.4.	Классификация дисперсных систем по структурно - механическим свойствам.	Классификация систем по реологическим свойствам. Жидкообразные и твердообразные тела. Уравнение Оствальда-Вейля. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Псевдопластические и дилатантные жидкообразные тела. Реологические свойства жидкообразных и твердообразных структур. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна.
4.1.5.	Растворы ВМВ. Фазовые диаграммы растворов полимеров.	Фазовые диаграммы растворов полимеров. Термодинамический критерий деления растворов на разбавленные и концентрированные. Межмолекулярные и внутримолекулярные взаимодействия в растворах полимеров. Неньютоновские жидкости. Аномалия вязкости. Структурная и пластическая вязкость. Уравнение Бингама.
4.1.6.	Основы теории эластичности ВМВ.	Фазовые состояния ВМВ, термомеханическая кривая Конформационное состояние макромолекулы. Размеры и форма макромолекулы в растворе. Свойства гауссова клубка. Термодинамика набухания и растворения полимеров. Взаимодействие ВМВ с растворителями, набухание, кинетика набухания, термодинамика процесса набухания. Свойства разбавленных растворов полимеров. Осмотическое давление. Термодинамическое сродство полимеров к растворителю и его критерии. Температура Флори. Характеристическая концентрация как граница разбавленных растворов полимеров. Концентрированные растворы полимеров. Применение правила фаз Гиббса к растворам полимеров. Растворы полиэлектролитов. Белковые системы, комплексы полиэлектролитов и ПАВ. Реология растворов ВМВ и коллоидно-дисперсных систем

		Влияние старения на изменение реологических и структурно-механических свойств дисперсных систем.
4.1.7.	Структурообразование в дисперсных системах.	Формирование структур в различных дисперсных системах (наносистемах) как частный случай коагуляции. Коагуляционно-тиксотропные и конденсационно-кристаллизационные структуры; взаимные переходы. Теория структурообразования – основа получения новых материалов. Типы и прочность контактов между частицами в структурированных дисперсных системах. Влияние дисперсионной среды, ПАВ и электролитов на силы сцепления в контактах.
4.1.8.	Принципы моделирования реологических свойств тел.	Реологические модели (Гука, Сен-Венана—Кулона, Ньютона, Кельвина и Максвелла). Упруговязкие, вязкоупругие, вязкопластические тела. Время релаксации напряжения и деформации. Методы измерения вязкости. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Реологические свойства структурированных жидкообразных и твердообразных систем. Типичные кривые течения. Характеристики прочности структуры. Зависимость вязкости от напряжения сдвига. Полная реологическая кривая. Уравнения Штаудингера, Марка – Куна – Хаувинка и Хаггинса для растворов полимеров. Периодические коллоидные структуры. Структурообразование, применение в лабораторной практике и промышленности. Управление структурно-механическими свойствами материалов. Тиксотропность, намазываемость, экструзия различных лекарственных форм систем.

4.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4.2

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
1. Реология как раздел коллоидной химии. Реологический метод исследования дисперсных систем. Основные понятия. Реологические параметры.	0	2	1,3,5
2. Реологические свойства чистых жидкостей и неструктурированных коллоидных систем. Закон Ньютона и уравнение Пуазейля. Вязкость, методы ее определения. Уравнение Эйнштейна для расчета вязкости. Неньютоновские жидкости. Аномалия вязкости.	0	2	1,3,5
3. Основные реологические свойства (упругость, пластичность, вязкость и прочность). Напряжение и деформация. Идеальные реологические элементы (Гука, Сен - Венана - Кулона, Ньютона). Принципы моделирования реологических свойств тел.	0	2	1,2,3,5

4. Классификация дисперсных систем по структурно - механическим свойствам. Классификация систем по реологическим свойствам.	0	2	1,5,6
5. Жидкообразные и твердообразные тела. Уравнение Оствальда-Вейля. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Псевдопластические и дилатантные жидкообразные тела.	0	2	1,5,8
6. Реологические свойства жидкообразных и твердообразных структур. Вязкость жидких агрегативно устойчивых дисперсных систем. Уравнение Эйнштейна.	0	2	1,2,3,5
7. Растворы ВМВ. Межмолекулярные и внутримолекулярные взаимодействия в растворах полимеров.	0	2	1,2,3,5,6,8
8. Фазовые диаграммы растворов полимеров. Термодинамический критерий деления растворов на разбавленные и концентрированные.	0	2	1,2,3,5,6,8
9. Управление структурно-механическими свойствами материалов. Структурообразование, применение в лабораторной практике и промышленности.	0	2	1,2,3,5,6,8

Таблица 4.3

Темы семинаров / практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<i>Не предусмотрены</i>				

Таблица 4.4

Темы лабораторных занятий	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<i>Не предусмотрены</i>			

4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.5

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
1.	Самостоятельная проработка курса лекций Дмитриева, И.Б. Коллоидная химия : электронный учебно-методический комплекс / И.Б. Дмитриева ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2019]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. — URL: http://edu.spcru.ru/course/view.php?id=1709 . — Режим доступа: для авторизир. пользователей.	1–9	10	0,4
	1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник для вузов / А. П. Беляев, В. И. Кучук ; под ред. А. П. Беляева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 752 с 2. Физическая и коллоидная химия : руководство к практическим занятиям: учебное пособие / [Беляев А. П. и др.] ; под ред. А. П. Беляева. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 319 с.			
2.	Проработка учебной и научной литературы.	1–9	5	
	Подготовка реферата по разделу 4.1.1 Реология как раздел коллоидной химии.		5	0,2

	Подготовка реферата по разделу 4.1.2 Реологические свойства чистых жидкостей и неструктурированных коллоидных систем.		5	0,2
	Подготовка реферата по разделу 4.1.3 Основные реологические свойства (упругость, пластичность, вязкость и прочность).		5	0,2
	Подготовка реферата по разделу 4.1.4 Классификация дисперсных систем по структурно - механическим свойствам.		5	0,2
	Подготовка реферата по разделу 4.1.5 Растворы ВМВ. Фазовые диаграммы растворов полимеров.		5	0,2
	Подготовка реферата по разделу 4.1.6 Основы теории эластичности ВМВ.		5	0,2
	Подготовка реферата по разделу 4.1.7 Структурообразование в дисперсных системах.		5	0,2
	Подготовка реферата по разделу 4.1.8 Принципы моделирования реологических свойств тел.		5	0,2
	Самостоятельная проработка учебной и научной литературой и подготовка рефератов по предложенным темам. Дмитриева, И.Б. Коллоидная химия : электронный учебно-методический комплекс / И.Б. Дмитриева ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2019]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: http://edu.spcru.ru/course/view.php?id=1709 . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. 1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник для вузов / А. П. Беляев, В. И. Кучук ; под ред. А. П. Беляева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 752 с 2. Физическая и коллоидная химия : руководство к практическим занятиям: учебное пособие / [Беляев А. П. и др.] ; под ред. А. П. Беляева. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 319 с.			
	Подготовке портфолио к промежуточной аттестации.	1-9	9	2
3.	Аспирант ведет портфолио (коллекцию работ, выполненных в процессе обучения), которое является условием допуска к промежуточной аттестации Дмитриева, И.Б. Коллоидная химия : электронный учебно-методический комплекс / И.Б. Дмитриева ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2019]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: http://edu.spcru.ru/course/view.php?id=1709 . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. 1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник для вузов / А. П. Беляев, В. И. Кучук ; под ред. А. П. Беляева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 752 с 2. Физическая и коллоидная химия : руководство к практическим занятиям: учебное пособие / [Беляев А. П. и др.] ; под ред. А. П. Беляева. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 319 с.			
4.	Подготовка к промежуточной аттестации (зачету).	1-9	20	0
	Проработка материала и подготовка ответов на вопросы зачета.			

<p>Дмитриева, И.Б. Коллоидная химия : электронный учебно-методический комплекс / И.Б. Дмитриева ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2019]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. — URL: http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1709. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.</p> <p>1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник для вузов / А. П. Беляев, В. И. Кучук ; под ред. А. П. Беляева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 752 с</p> <p>2. Физическая и коллоидная химия : руководство к практическим занятиям: учебное пособие / [Беляев А. П. и др.] ; под ред. А. П. Беляева. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 319 с.</p>

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекции. Темы, рассматриваемые на лекциях и вызывающие затруднения, разбираются на консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.1).

Таблица 5.1

Информирование	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1709
Консультирование	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1709
Контроль	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1709
Размещение учебных материалов	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1709

6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Общая характеристика форм текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине «Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем» проводится текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине.

6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем» проводится по рефератам, портфолио и тестам. В ходе обучения каждый аспирант должен подготовить и представить 8 рефератов по предложенным темам. Портфолио формируется из всех работ, выполненных аспирантом за время обучения. Тест считается выполненным, если аспирант ответил более, чем на 75 % вопросов. По результатам текущего контроля выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Получение положительной оценки по всем видам текущего контроля является основой для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Таблица 6.1

Наименование или номер раздела дисциплины	Наименование оценочного средства ¹
4.1.1. Реология как раздел коллоидной химии.	Реферат, портфолио, тест
4.1.2. Реологические свойства чистых жидкостей и неструктурированных коллоидных систем.	Реферат, портфолио, тест
4.1.3. Основные реологические свойства (упругость, пластичность, вязкость и прочность).	Реферат, портфолио, тест
4.1.4. Классификация дисперсных систем по структурно - механическим	Реферат, портфолио, тест

¹Наименование оценочного средства в соответствии с таблицей в ФОС

свойствам.	
4.1.5. Растворы ВМВ. Фазовые диаграммы растворов полимеров.	Реферат, портфолио, тест
4.1.6. Основы теории эластичности ВМВ.	Реферат, портфолио, тест
4.1.7. Структурообразование в дисперсных системах.	Реферат, портфолио, тест
4.1.8. Принципы моделирования реологических свойств тел.	Реферат, портфолио, тест

6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) проводится в виде зачета.

По результатам освоения дисциплины «Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем» выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Таблица 6.2

№ семестра	Форма промежуточной аттестации	Наименование оценочного средства
Семестр 2	Зачёт	Итоговый тест

Требования к структуре и содержанию оценочных средств представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине.

6.1.3. Соответствие форм аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

В таблице 6.3 представлено соответствие форм текущего контроля и промежуточной аттестации заявляемым требованиям к результатам обучения по дисциплине.

Таблица 6.3

Коды компетенций ФГОС	Индикаторы достижения компетенций ²	Формы аттестации			
		Текущий контроль			ПА ³
		Реферат	Портфолио	Тест	Итоговый тест
ОПК-1	ОПК-1.2. Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области.	+	+	+	+
ПК-1	ПК-1.2. Исследует реологию, виброреологию структурированных дисперсных систем и динамику контактных взаимодействий как физико-химическую основу технологии дисперсных систем и нанокomпозиционных материалов.	+	+	+	+
	ПК-1.3. Исследует коллоидно-химические основы создания новых эффективных и малоотходных технологий на основе применения мембранно-сорбционных методов	+	+	+	+

² Если по образовательной программе не сформулированы индикаторы, указывается формулировка компетенции

³ ПА – промежуточная аттестация

обезвреживания промышленных стоков, очистки почв и грунтов				
--	--	--	--	--

В таблице 6.4 иллюстрирует соответствие структуры оценочных средств промежуточной аттестации результатам обучения по дисциплине.

Таблица 6.4

Код индикатора достижения компетенции	Ссылка на результаты обучения по дисциплине	Семестр 2
		Зачёт
		Итоговый тест
ОПК-1.2	1-4	+
ПК-1.2.	5-7	+
ПК-1.3.	8,9	+

6.2. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Текущий контроль знаний осуществляется в процессе освоения дисциплины. Аспирантам предлагается 11 тем, на выбор для подготовки 8 рефератов. Подготовка рефератов осуществляется на основе работы с учебной и научной литературой и информационными системами. Портфолио, представляет собой коллекцию работ, выполненных в процессе обучения, оформленное на бумажном носителе. Рефераты и портфолио оценивается в категории «зачтено», «не зачтено» и считаются выполненными, если соответствуют предъявляемым требованиям. Тест считается выполненным, если аспирант ответил более, чем на 75 % вопросов.

Промежуточная аттестация проводится во 2 семестре в виде зачета.

Правила балльно-рейтинговой системы оценки учебных достижений обучающихся

1. Дисциплина усвоена, если общее количество баллов от 600 до 1000
2. По текущему контролю 360-600; по промежуточной аттестации 240-400
3. Раздел усвоен, если аспирант набрал не менее 50% баллов, предусмотренных на эту тему
4. Возможно понижение количества баллов за несвоевременную сдачу, неявки (по неуважительной причине)
5. Возможен добор баллов аспирантами, не набравшими минимального количества баллов в сроки, установленные преподавателем
6. Диапазон баллов на отдельные виды работ устанавливает кафедра; олимпиада приветствуется, но не обязательна
7. Формы аттестации разрабатываются кафедрой в рамках специфики дисциплины

№	Вид деятельности	Кол-во баллов за занятие	Макс. сумма баллов за семестр	Примечание (понижение балла)
1	Посещение лекций	0-20	180	За лекцию, пропущенную без уважительной причины баллы снимаются, по уважительной – баллы начисляются при наличии конспекта лекции
2	Написание 8 рефератов по изучаемым темам	0 - 300	300	
3	Участие в работе СНО	0-100	100	
4	Портфолио	0-100	120	
5	Аттестационные тесты	0-100	100	
6	Итоговый тест	0 - 200	200	

Итого:	1000
--------	------

Критерии выставления общей оценки по результатам промежуточной аттестации представлены в разделе 6.5.

6.3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6.5

Код компетенции	Показатель сформированности (индикатор достижения компетенции)	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			не сформирована	сформирована
ОПК-1	ОПК-1.2. Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области	Итоговый тест	Тест считается не выполненным, если аспирант ответил менее, чем на 75 % вопросов.	Тест считается выполненным, если аспирант ответил более, чем на 75 % вопросов.
	ПК-1.2. Исследует реологию, виброреологию структурированных дисперсных систем и динамику контактных взаимодействий как физико-химическую основу технологии дисперсных систем и нанокomпозиционных материалов.	Итоговый тест	Тест считается не выполненным, если аспирант ответил менее, чем на 75 % вопросов.	Тест считается выполненным, если аспирант ответил более, чем на 75 % вопросов.
ПК-1	ПК – 1.3. Исследует коллоидно-химические основы создания новых эффективных и малоотходных технологий на основе применения мембранно-сорбционных методов обезвреживания промышленных стоков, очистки почв и грунтов	Итоговый тест	Тест считается не выполненным, если аспирант ответил менее, чем на 75 % вопросов.	Тест считается выполненным, если аспирант ответил более, чем на 75 % вопросов.

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств

или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

6.4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

7. Литература

Основная литература

1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник для вузов / А. П. Беляев, В. И. Кучук ; под ред. А. П. Беляева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 752 с
2. Физическая и коллоидная химия : руководство к практическим занятиям: учебное пособие / [Беляев А. П. и др.] ; под ред. А. П. Беляева. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. — 319 с.
3. Физическая и коллоидная химия. Задачник : учебное пособие / [А. П. Беляев и др.] ; под ред. А. П. Беляева. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 288 с.

Дополнительная литература (в т.ч. учебная)

1. Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов : учеб. пособие / А. П. Беляев. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. — 112 с.
2. Коллоидная химия. Примеры и задачи : учебное пособие / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева ; под ред. В. Ф. Марков ; Уральский федеральный университет. — Екатеринбург, [2015]. — Текст электронный // ЭБС АСВ [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69612.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Тажибаева, С. М. Коллоидная химия биодисперсий / С. М. Тажибаева, К. Б. Мусабеков ; Казахский национальный университет им. аль-Фараби – Алматы [2014]. — Текст электронный // ЭБС АСВ [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/58673.html>. — Режим доступа : для авторизир. пользователей.
4. Родин, В. В. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / В. В. Родин, Э. В. Горчаков, В. А. Оробец. — Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь [2013]. — Текст электронный // ЭБС АСВ [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47377.html>. — Режим доступа : для авторизир. пользователей.
5. Брянский, Б. Я. Коллоидная химия : учебное пособие / Б. Я. Брянский. — Вузовское образование. — Саратов [2017]. - Текст электронный // ЭБС АСВ [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66632.html>. — Режим доступа : для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1	Консультант студент : студенческая электронная библиотека [сайт]. — URL : www.studmedlib.ru . — Режим доступа : для авторизир. пользователей	Основная и дополнительная литература по дисциплине

2	IPR BOOKS : электронно-библиотечная система [сайт]. — URL : www.iprbookshop.ru . — Режим доступа : для авторизир. пользователей	Дополнительная литература по дисциплине
3	ЭИОС СПХФУ [сайт]. — URL : http://edu.spcpu.ru . - Режим доступа : для авторизир. пользователей	Размещение материалов курса преподавателем для самостоятельной работы студента

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Дмитриева, И.Б. Коллоидная химия : электронный учебно-методический комплекс / И.Б. Дмитриева ; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. — Санкт-Петербург, [2019]. — Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. — URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1709>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2. Программное обеспечение

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

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для прохождения практики не требуется.

Специализированное программное обеспечение Таблица 8.1

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
1	Не требуется		

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

Таблица 8.2

№	Наименование ПО	Назначение	Место размещения
1	Программа экранного доступа Nvda	Программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана	Компьютерный класс для самостоятельной работы на кафедре высшей математики

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не требуются.

10. Материально-техническое обеспечение

Оборудование общего назначения

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных и семинарских занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы обучающихся

Специализированное оборудование

Таблица 10.2

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
Не требуется			

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Таблица 10.3

№	Наименование оборудования	Назначение	Место размещения
1	Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
2	Электронный ручной видеувеличитель Bigger D2.5-43 TV	Предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста	Учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
3	Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» PM-6-1 (заушный индиктор)	Портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации	Учебно-методический отдел, устанавливается в мультимедийной аудитории по месту проведения занятий (при необходимости)

Перечень наборов демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий⁴


Таблица 10.4

№	Наименование	Назначение	Место размещения
1	Слайд-конспекты лекций	Иллюстративные материалы для проведения лекционных занятий	Электронный учебно-методический комплекс по

⁴Для программ бакалавриата, специалитета, магистратуры

			дисциплине
--	--	--	------------

Лист актуализации рабочей программы по дисциплине
Б1.В. ДВ.01.02 Структурно-механические и реологические свойства дисперсных систем
 Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки
 Направленность (профиль) Коллоидная химия

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола совета факультета СПХФУ	Подпись ответственного
1	В связи с обновлением программного обеспечения, актуализацией перечня доступной учебной литературы, в связи с продлением договора на использование электронных-библиотечных систем, а также изданием авторских учебных пособий внести изменения в следующие разделы рабочих программ дисциплины: Раздел 6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине Раздел 7. Литература; Раздел 8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины	Протокол от 29.06.2020 года, протокол №7	
1			