

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

Фармацевтический факультет
Кафедра физической и коллоидной химии

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела подготовки
 кадров высшей квалификации

_____ И.А. Титович
 «24» _____ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Ю.Е. Ильинова
 «24» _____ 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Физическая химия

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

Форма обучения: очная
 Год обучения: 3, семестр: 5

№	Вид деятельности	Семестр
		5
1	Лекции, час.	10
2	Семинарские занятия, час	-
3	Практические занятия, час	8
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 (ДВ2).


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 «Физическая химия» 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 «Физическая химия» реализуется в пятом семестре в рамках вариативной части дисциплин (модулей) по выбору Блока 1. Дисциплина «Физическая химия» развивает и закрепляет знания, сформированные у обучающихся по результатам дисциплин: Б1.В.03 Математическая статистика, Б1.В.ДВ.01.01 Коллоидная химия растворов высокомолекулярных веществ. Дисциплина «Коллоидная химия» 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, наблюдающихся 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

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	Тест	Самостоятельная работа
ОПК-1.2. Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области				
1. Знать содержание нижепоименованных разделов физической химии: Элементы квантовой химии. Строение вещества, химическая термодинамика, термодинамика фазового равновесия, электрохимия, кинетика химических реакций, катализ	+	+	+	+
2. Уметь систематизировать результаты химических экспериментов, наблюдений,		+	+	+

Результаты обучения по дисциплине по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий			
	Лекции	Практические занятия / семинары	Тест	Самостоятельная работа
измерений, результаты расчетов и свойств веществ и материалов				
3. Владеть навыками проведения термодинамических расчетов химических процессов		+	+	+
ПК-1.2-Исследует реологию, виброреологию структурированных дисперсных систем и динамику контактных взаимодействий как физико-химическую основу технологии дисперсных систем и нанокomпозиционных материалов				
4. Знать содержание таких разделов физической химии как элементы квантовой химии, термодинамика, термодинамика фазового равновесия, электрохимия, кинетика химических реакций, катализ	+	+	+	+
5. Уметь формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчётно-теоретических работ физико-химической направленности		+	+	+
6. Владеть навыками работы с поисковыми системами		+	+	+

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	Характеристика учебной дисциплины	Определение физической химии, основные задачи и основные разделы
4.1.2	Элементы квантовой химии.	Основные понятия и свойства квантомеханических систем. Строение вещества. Спектроскопия атомная и молекулярная. Оптическое излучение и его свойства. Поляриметрия. Закон Синелиуса. Рефракция излучения. Рефрактометрия.
4.1.3.	Химическая термодинамика.	Определение. Термодинамические величины. Термодинамические процессы. Энтропия системы. Закон возрастания энтропии. Третье начало термодинамики. Теплоемкость. Понятие энтальпии. Тепловой эффект. Обобщенный закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Изобарный потенциал образования. Энергия Гиббса как мера возможности и направления протекания реакции. Уравнение изотермы. Влияние

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (дидактической единицы)	Аннотированное содержание раздела дисциплины
		температуры на изобарный потенциал. Уравнение Гиббса – Гельмгольца. Химическое равновесие. Условие химического равновесия. Химический потенциал. Уравнение Гиббса – Дюгема. Термодинамика идеальных газовых смесей.
4.1.4.	Фазовые равновесия.	Понятие фазы. Фазовые диаграммы. Бинарные системы. Принципы анализа фазовых диаграмм. Термический анализ. Методы разделения очистки веществ. Многокомпонентные системы. Закон распределения. Экстракция.
4.1.5.	Электрохимические процессы. Термодинамическая теория растворов электролитов	Термодинамическая теория растворов электролитов. Процессы токопереноса в растворах электролитов. Кондуктометрия.
4.1.6.	Электрохимические процессы. Термодинамическая теория электрических потенциалов. ЭДС. Потенциометрия.	Термодинамическая теория электрических потенциалов. ЭДС. Потенциометрия.
4.1.7.	Химическая кинетика.	Химическая кинетика формальная и молекулярная. Основные принципы и методы анализа формальной кинетики. Основные теории молекулярной химической кинетика.
4.1.8.	Катализ.	Общие положения и закономерности катализа. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Гомогенно-каталитические реакции, катализируемые комплексными соединениями. Ферментативный катализ. Гетерогенный катализ

4.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Таблица 4.2

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
<p>1. Термодинамика. Химическая термодинамика. Определение. Микроскопическое и макроскопическое описание системы. Термодинамические величины. Термодинамические величины интенсивные и экстенсивные. Термодинамические параметры и термодинамические функции. Термодинамические процессы. Процессы обратимые и необратимые; равновесные и неравновесные; самопроизвольные и не самопроизвольные. Термодинамическая вероятность. Энтропия системы. Закон возрастания энтропии. Стандартное состояние. Третье начало термодинамики. Теплоемкость вещества. Общая теплоемкость, теплоёмкость удельная и молярная. Влияние температуры на теплоемкость. Понятие энтальпии. Тепловой эффект процесса. Нулевое и первое начало термодинамики. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Правила расчета теплового эффекта химического процесса. Закон Кирхгоффа. Температурный коэффициент теплового эффекта.</p>	0	2	1,4
<p>2. Второе начало термодинамики для закрытых систем. Обобщённый первый и второй закон термодинамики для закрытых систем. Термодинамические потенциалы. Энергия Гиббса и свободная энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса как мера возможности и направления протекания химической реакции. Энтропия как мера связанной энергии Термодинамический потенциал и его частные производные. Изобарный потенциал образования. Влияние температуры на изобарный потенциал. Уравнение Гиббса – Гельмгольца. Химическое равновесие. Уравнение изотермы. Закон действующих масс. Влияние температуры на химическое равновесие. Химический потенциал. Уравнение Гиббса – Дигема. Условие химического равновесия. Термодинамика идеальных газовых смесей.</p>	0	2	1,4

<p>3. Агрегатное состояние и фаза. Фазовое равновесия. Вариантность системы. Правило фаз Гиббса. Условия равновесия фаз. Фазовые переходы. Сосуществование фаз. Фазовая диаграмма. Принципы Курнакова. Бинарные системы. Значение фазовых диаграмм для фармации. Равновесия кристалл – жидкость. Уравнение Шредера. Феноменологическое описание процесса кристаллизации. Равновесие жидкость – жидкость. Ограниченно растворимые жидкости. Диаграмма состояния системы с верхней критической температурой, диаграмма состояния системы с нижней критической температурой, диаграмма состояния системы с верхней и нижней критическими температурами.</p> <p>Равновесие жидкость – пар. Взаимно растворимые жидкости. Диаграмма состояния взаимно сменяющихся жидкостей. Диаграмма состояния реальных взаимно смешивающихся жидкостей. Положительное и отрицательное отклонение от закона Рауля. Азеотропны растворы. Диаграмма состояния системы из взаимно несмешивающихся жидкостей. Феноменология процесса испарения. Перегонка с водяным паром. Методы анализа и разделения. Термический анализ. Дифференциальный термический анализ. Методы очистки вещества.</p> <p>Разделение неограниченно растворимых жидкостей методом фракционной перегонки. Ректификация. Методы разделения азеотропных смесей. Закон Вревского.</p> <p>Многокомпонентные системы. Закон распределения. Экстракция. Классификация. Основные стадии и условия экстракции. Эффективность экстракции. Экстракции типа твердое тело – жидкость.</p>	0	2	1,4
<p>4. Термодинамическая теория растворов электролитов. Процессы токопереноса в растворах электролитов. Термодинамическая теория эдс. Понятие электрического потенциала. Равновесные электродные процессы. Электродные потенциалы. Стандартные электродные потенциалы. Ряд напряжений. Диффузионный потенциал. Электродвижущая сила. Гальванический элемент. Термодинамическая теория эдс. Уравнение Нернста. Экспериментальное определение электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Обратимые и необратимые электроды. Классификация обратимых электродов. Потенциометрическое определение физико-химических величин. Потенциометрия прямая и косвенная.</p>	0	2	1,4

<p>5. Химическая кинетика, неравновесная термодинамика Определение кинетики химических реакций. Классификация. Формальная химическая кинетика и молекулярная химическая кинетика. Основные принципы формальной химической кинетики. Скорость реакции. Кинетическое уравнение. Кинетика реакций в статических условиях. Методы определения порядка химических реакций. Сложные реакции. Принцип детального равновесия. Кинетика гетерогенных реакций. Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Молекулярная химическая кинетика. Молекулярность химических реакций. Основные теории молекулярной химической кинетики. Теория активных столкновений. Теория активированного комплекса. Катализ. Общие положения и закономерности катализа. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ. Гомогенно-каталитические реакции, катализируемые комплексными соединениями. Ферментативный катализ. Гетерогенный катализ</p>	0	2	1,4
--	---	---	-----

Таблица 4.3

Темы семинаров / практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
1. Расчет тепловых эффектов химических реакций при произвольной температуре с использованием дифференциальной и интегральной форм уравнения Кирхгофа и зависимости теплоёмкости от температуры в виде степенного ряда, нахождение постоянной интегрирования уравнения Кирхгофа.	0	2	1-6	Решение задач
2. Расчёт констант химического равновесия при различных температурах с использованием уравнения изобары химической реакции.	0	2	1-6	Решение задач
3. Методы расчета равновесных составов в идеальных газовых системах по исходному составу и константе равновесия.	0	2	1-6	Решение задач
4. Мини-конференции «Физическая химия равновесных и неравновесных процессов.	0	2	1-6	Дискуссия

Таблица 4.4

Темы лабораторных занятий	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
<i>Не предусмотрено</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 Подготовка к практическим занятиям.	1-6	10	0
	<p>Беляев А.П. Физическая 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=1716. — Загл. с экрана.</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>			
2.	Проработка учебной и научной литературы.	1 – 6	5	0
	Подготовка реферата по разделу 4.1.1 Характеристика учебной дисциплины		5	0
	Подготовка реферата по разделу 4.1.2 Элементы квантовой химии.		5	0
	Подготовка реферата по разделу 4.1.3 Химическая термодинамика.		5	0
	Подготовка реферата по разделу 4.1.4 Фазовые равновесия.		5	0
	Подготовка реферата по разделу 4.1.5 Электрохимические процессы.		5	0
	Термодинамическая теория растворов электролитов		5	0
	Подготовка реферата по разделу 4.1.6 Электрохимические процессы. Термодинамическая теория электрических потенциалов. ЭДС. Потенциометрия.		5	0
	Подготовка реферата по разделу 4.1.7 Химическая кинетика		5	0
Подготовка реферата по разделу 4.1.8 Катализ.	5	0		
Самостоятельная проработка учебной и научной литературой и подготовка рефератов по предложенным темам.				
Беляев А.П. Физическая 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=1716 . — Загл. с экрана.			
	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.	1-6	10	2
3.	Аспирант ведет портфолио (коллекцию работ, выполненных в процессе обучения), которое является условием допуска к промежуточной аттестации Беляев А.П. Физическая 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=1716 . — Загл. с экрана.			
	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.			
	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет).	1- 10	19	2
4.	Проработка материала и подготовка ответов на вопросы зачета. . Беляев А.П. Физическая 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=1716 . — Загл. с экрана.			
	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.			

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и практические занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно обсуждаются на практических занятиях и консультациях.

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=1716
Консультирование	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1716
Контроль	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1716
Размещение учебных материалов	http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1716

6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Общая характеристика форм текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине «Физическая химия» проводится текущий контроль и итоговая промежуточная аттестация по дисциплине.

6.1.1. Характеристика форм текущего контроля по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Физическая химия» проводится в форме собеседования на практических занятиях, по рефератам, портфолио и тесту. В ходе собеседования на практических занятиях аспирант должен демонстрировать знания по решению задач. В ходе обучения каждый аспирант должен подготовить и представить 8 рефератов по предложенным темам. Портфолио формируется из всех работ, выполненных аспирантом за время обучения. Оценка «зачтено» по тесту ставится, если обучающийся правильно ответил более чем на 75%.

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

Номер и наименование раздела дисциплины	Наименование оценочного средства
4.1.1. Характеристика учебной дисциплины	Собеседование, реферат, портфолио, тест
4.1.2. Элементы квантовой химии.	Собеседование, реферат, портфолио, тест
4.1.3. Химическая термодинамика.	Собеседование, реферат, портфолио, тест
4.1.4. Фазовые равновесия.	Собеседование, реферат, портфолио, тест
4.1.5. Термодинамическая теория растворов электролитов	Собеседование, реферат, портфолио, тест
4.1.6. теория электрических потенциалов. ЭДС. Потенциометрия.	Собеседование, реферат, портфолио, тест
4.1.7. Химическая кинетика.	Собеседование, реферат, портфолио, тест
4.1.8. Катализ.	Собеседование, реферат, портфолио, тест

6.1.2. Характеристика промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине «Физическая химия») проводится в виде зачета – тестирования.

По результатам освоения дисциплины «Физическая химия» выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Таблица 6.2

№ семестра	Форма промежуточной аттестации	Наименование оценочного средства
Семестр 5	Зачет	Итоговый тест

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 ¹	Формы аттестации				Итоговый тест
		Текущий контроль				
		Собеседование	Реферат, (Мини-конференции «Физическая химия»	Портфолио	Тест	

¹ Если по образовательной программе не сформулированы индикаторы, указывается формулировка компетенции

² ПА – промежуточная аттестация

			<i>равновесных и неравновесных процессов</i>			
ОПК-1	ОПК-1.2. Применяет современные методы научных исследований для осуществления научно-исследовательской деятельности в соответствующей профессиональной области.	+	+	+	+	+
ПК-1	ПК – 1.2 Определяет термодинамические функции простых и сложных систем, кинетических и термодинамических параметров химических и физико-химических процессов	+	+	+	+	+

Таблица 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 5	
		Зачёт	
		Итоговое тестирование	
ОПК-1.2	1,2,3	+	
ПК-1.2	4,5,6	+	

6.2. Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль знаний осуществляется в процессе освоения дисциплины. Аспирантам предлагается 75 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. Тест считается выполненным, если аспирант ответил более, чем на 75% вопросов. На собеседовании аспирант должен продемонстрировать знания в решении практических задач. Рефераты, портфолио, тест и собеседование оценивается в категории «зачтено», «не зачтено» и считаются выполненными, если соответствуют предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация проводится во 5 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	100	За лекцию, пропущенную без уважительной причины баллы снимаются, по уважительной – баллы начисляются при наличии конспекта лекции
2	Посещение практических занятий	0-10	40	За практическое занятие, пропущенное без уважительной причины баллы снимаются, по уважительной – баллы начисляются при наличии выполненных заданий
3	Собеседование на практических занятиях	0-10	40	
4	Написание 8 рефератов по изучаемым темам	0 - 320	320	
5	Мини-конференции «Физико-химические свойства дисперсных систем»	0-100	100	
6	Портфолио	0-100	100	
7	Аттестационный тест	0-100	100	
8	Итоговый тест	0 - 200	200	
9	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		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 - 1.2 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.

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. 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.

Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1	ЭБС IPR BOOKS: электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Богатырева Е.А., [Саратов]. — URL: http://www.iprbookshop.ru . — Загл. с экрана.	ЭБС IPRbooks является лидером на рынке отечественных электронно-образовательных ресурсов и обладает большим опытом работы в сфере интеллектуальной собственности (более 10 лет).

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Беляев А.П. Физическая 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=1716>. — Загл. с экрана.

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	Предназначено для обучающихся с	Учебно-методический отдел,

	для увеличения DION OPTIC VISION	нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения	устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)
2	Электронный ручной видеоувеличитель 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» РМ-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 пособий³

Таблица 10.4

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

Лист актуализации рабочей программы по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.02 Физическая химия
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	<p>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:</p> <p>Раздел 6. Правила аттестации обучающихся по дисциплине</p> <p>Раздел 7. Литература;</p> <p>Раздел 8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины</p>	<p>Протокол от 29.06.2020 года, протокол №7</p>	