Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Позябин Сергей Владимирович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.11.2023 09:31:39
Уникальный программный ключ:
7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0ad024c

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной, воспитательной работе и молодежной политике
_____ С.Ю.Пигина
«24» августа 2023 г.

Кафедра
химии имени профессоров С.И. Афонского, А.Г. Малахова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Физическая и коллоидная химия»

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль: **Ветеринарная биохимия и радиобиология**

Уровень высшего образования
бакалавр

Форма обучения **очная**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:

-ФГОС ВО по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 920 от «07» августа 2020 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «20» августа 2020 г., регистрационный № 59357);

-основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки: 06.03.01 Биология

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор кафедры химии имени профессоров С.И. Афонского, А.Г. Малахова, доктор химических наук, профессор Царькова М.С.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Профессор кафедры иммунологии и биотехнологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина. О.Б.Литвинов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

- на заседании кафедры химии имени профессоров С.И. Афонского, А.Г. Малахова ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина.

Протокол № 43 от «21» июня 2023 г.

Зав. кафедрой _____ / Ю.И. Блохин
(подпись) (ФИО)

- на заседании учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии

Протокол № 3 от «23» июня 2023_ г.

Председатель комиссии _____ /М.В. Горбачева
(подпись) (ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления		С.А. Захарова
(должность)	*(подпись, дата)*	*(ФИО)*
Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ		Ю.П. Жарова
(должность)	*(подпись, дата)*	*(ФИО)*

Декан факультета биотехнологии и экологии		М.В. Новиков
(должность)	*(подпись, дата)*	*(ФИО)*
Директор библиотеки		Н.А. Москвитина
(должность)	*(подпись, дата)*	*(ФИО)*

1. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПКО – обязательная профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплин
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. Пр – практическое занятие
10. Лаб – лабораторное занятие
11. Лек – лекции
12. СР – самостоятельная работа

2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Тип дисциплины по характеру ее освоения – дисциплина обязательна для освоения на 1 курсе бакалавриата, 2 семестр обучения.

Цель освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области физической и коллоидной химии для применения их в дальнейшей профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- обучение обучающихся основам физической химии, в том числе разделам - химической термодинамики и кинетики; коллоидным свойствам биологических систем; предоставление обучающимся знаний об особенностях связей между химическими и физическими явлениями в термодинамических, коллоидных и биологических системах;
- обеспечение выполнения обучающимися лабораторного практикума, иллюстрирующего сущность и методы физической и коллоидной химии;
- привитие обучающимся практических навыков в самостоятельной подготовке, организации и выполнении лабораторных методов анализа, включая использование современных приборов и оборудования.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1$_{УК-1}$ Знать основные законы естественнонаучных дисциплин	Знать: основы физической химии, в том числе разделы: химическая термодинамика и кинетика; коллоидные свойства биологических систем; особенности связей между химическими и физическими явлениями в термодинамических, коллоидных и биологических системах
		ИД-2$_{УК-1}$ Уметь применять методы поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач	Уметь: выполненять лабораторный практикум, иллюстрирующий сущность и методы физической и коллоидной химии, в том числе с использованием программного обеспечения для проведения обработки полученных данных
		ИД-3$_{УК-1}$ Владеть информацией для решения поставленных задач	Владеть: методами физической и коллоидной химии, приемами приготовления реактивов для проведения химических исследований, методами поиска информации, в том числе с использованием программных продуктов
2	ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД-1$_{ОПК-6}$ Знать базовые положения в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Знать: основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований
		ИД-2 $_{ОПК-6}$ Уметь анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Уметь: проклассифицировать и обработать математически, в том числе с использованием программных продуктов, результаты проведенных экспериментов
		ИД-3$_{ОПК-6}$ Владеть методами математического анализа и моделирования, выявлением имеющихся связей и закономерностей	Владеть: методами математического анализа и моделирования, нахождением связей между различными явлениями, современными образовательными и информационными технологиями

4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к блоку 1 – Дисциплины (модули), базовая часть

Тип дисциплины по характеру ее освоения – дисциплина обязательна для освоения на 1 курсе бакалавриата, 2 семестр обучения.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) «Физическая и коллоидная химия» составляет: 3 з.е. , 108 часов.

Форма контроля – зачет:
- зачет проводится: в 2 семестре 1 курса.

Вид учебной работы	Всего, час.
Общий объем дисциплины	**108**

Контактная работа:	**54**
лекции	18
занятия семинарского типа, в том числе:	36
практические занятия, включая коллоквиумы	24
лабораторные занятия	12
другие виды контактной работы	2,3
Самостоятельная работа обучающихся:	**51,7**
изучение теоретического курса	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, оформление лабораторных работ и другое)	-
другие виды самостоятельной работы	**51,7**
Промежуточная аттестация:	**2**
зачет	2
другие виды промежуточной аттестации	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Разделы дисциплины (модуля):

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1.	Физическая химия	8	10	6	24	УК-1.1.1; УК-1.2.1 УК-1.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-6.3.1
2.	Коллоидная химия	10	14	6	27,7	УК-1.1.1; УК-1.2.1 УК-1.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-6.3.1
Итого:		**18**	**24**	**12**	**51,7**	УК-1.1.1; УК-1.2.1 УК-1.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-6.3.1

Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.

1.	Физическая химия	Термодинамические системы. Термическое равновесие системы. Температура. Термодинамические параметры системы. Уравнение состояния. Интенсивные и экстенсивные величины. Обратимые и необратимые процессы. Функции состояния. Нулевой закон термодинамики. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Теплоты сгорания. Теплоты образования	2
		Второй закон термодинамики. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Теплоемкость; изохорная и изобарная теплоемкости. Второй закон термодинамики в вероятностном аспекте. Формула Больцмана. Постулат Планка. Фундаментальное уравнение Гиббса и его свойства. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции. Химические потенциалы, их определение и свойства.	2
		Основные свойства растворов. Различные способы выражения состава растворов. Давление насыщенного пара растворов. Закон Рауля и отклонения от закона Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмотические явления, осмотическое давление в биологических жидкостях. Уравнение Вант-Гоффа. Закон действующих масс. Различные виды констант равновесия и связь между ними. Химическое равновесие в идеальных и неидеальных системах. Растворы электролитов. Основные положения теории Аррениуса, недостатки этой теории. Степень диссоциации и изотонический коэффициент. Фазовые равновесия. Гетерогенные системы. Диаграмма состояния воды. Правило фаз Гиббса. Двухкомпонентные системы. Различные диаграммы состояния двухкомпонентных систем и их анализ на основе правила фаз. Равновесные составы пара и жидкости. Законы Гиббса-Коновалова. Азеотропы.	2
		Основные понятия химической кинетики. Порядок реакции. Молекулярность элементарных реакций. Кинетический закон действующих масс и область его применимости. Необратимые реакции первого, второго и третьего порядка. Сложные реакции. Энергия активации. Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Теория активированного комплекса. Основные понятия катализа	2
2.	Коллоидная химия	Основные задачи и направления коллоидной химии как самостоятельной области физико-химической науки. Классификация поверхностных явлений. Условия возникновения, особые свойства дисперсных систем как систем с предельно развитой поверхностью раздела между двумя фазами. Классификация поверхностных явлений. Классификация дисперсных систем по межфазным, молекулярным взаимодействиям, дисперсному и агрегатному состоянию фаз. Образование коллоидных систем (конденсация и диспергирование). Два признака объектов коллоидной химии – гетерогенность и дисперсность - и их единство. Отдельные виды дисперсных систем. Грубодисперсные системы. Суспензии. Эмульсии, их классификация и методы получения. Обращение фаз в эмульсиях.	2
		Поверхностная энергия в общем уравнении 1-го и 2-го начал термодинамики. Поверхностное натяжение как мера энергии Гиббса межфазной поверхности. Уравнение Гиббса-Гельмгольца для внутренней (полной) энергии поверхностного слоя. Механизм самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии и формирования поверхностного слоя. Дисперсность и термодинамические свойства тел. Понятие адсорбции. Адсорбент и адсорбат. Строение адсорбционного слоя на границе раствор-газ. Адсорбция и вызываемое ею понижение поверхностного натяжения. Адсорбция из газовой фазы и из раствора. Теория адсорбции Ленгмюра. Уравнение адсорбции Гиббса. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение на границах раздела фаз. Адсорбция и вызываемое ею понижение поверхно-	2

		стного натяжения. Поверхностно-активные и инактивные вещества. Уравнение Гиббса. Изотерма поверхностного натяжения и ее связь с изотермой адсорбции. Методы определения поверхностного натяжения. Коллоидные свойства растворов поверхностно-активных веществ. Критическая концентрация мицеллообразования – ККМ. Типы ПАВ. Мыла. Коллоидное растворение. Солюбилизация в мицеллах и белках. Строение мицелл гидрофильных золей (растворов мыл) в разных средах. Гидрофильно-липофильный баланс.	
		Оптические свойства коллоидных систем. Светорассеяние в коллоидных системах. Закон Релея и его анализ. Оптическая плотность окрашенных систем и уравнение Бугера-Ламберта-Бэра. Оптические методы исследования дисперсных систем. Нефелометрия как метод определения концентрации и дисперсности в коллоидных системах. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение и его молекулярно-кинетическая природа. Диффузия в истинных растворах и в коллоидных системах. Осмотическое давление. Электрические свойства дисперсных систем. Образование двойного электрического слоя (ДЭС). Строение коллоидных мицелл гидрофобных золей.	2
		Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, потенциал течения, потенциал седиментации. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал. Коагуляция электролитами. Теории коагуляции. Агрегативная и седиментационная устойчивость дисперсных систем. Стабилизация и пептизация. Значение электрокинетического потенциала и строения диффузного слоя в явлениях коагуляции и стабилизации дисперсных систем. Правило Шульце-Гарди. Факторы, обеспечивающие кинетическую устойчивость лиофобных систем. Основы теории устойчивости и коагуляции. Критерий лиофильности и лиофобности систем по Ребиндеру.	2
		Адгезия. Смачивание. Структурно-механические свойства дисперсных систем. Развитие пространственных структур в дисперсных системах. Гели. Коагулятивные и кристаллизационные структуры. Синерезис. Тиксотропия. Термодинамическая устойчивость лиофильных систем и факторы, её обусловливающие: малое поверхностное натяжение и энтропийный фактор. Понятие о высокомолекулярных соединениях (ВМС) и их растворах. Природные и синтетические ВМС. Механизм растворения ВМС. Набухание как осмотический процесс	2

Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Час.
			очно
1.	Физическая химия	Основы термодинамики. Закон Гесса. Решение задач	2
		Расчет тепловых эффектов растворения хорошо растворимых солей	2
		Решение задач на теплоемкость, 1 и 2 начала термодинамики.	2
		Графическое и аналитическое определение энергии активации вязкостного потока.	2
		Тестирование по физической химии	2

3.	Коллоидная химия	Коллоидные системы. Классификация. Гетерогенность и дисперсность	2
		Строение мицелл гидрофобных золей	2
		Самостоятельная работа. Классификация дисперсных систем, строение мицелл, действие ПАВ в растворе.	2
		Определение ККМ ПАВ на основе данных по межфазному натяжению на границе толуол/вода	2
		Диффузия, осмос. Решение задач	2
		Тестирование по коллоидной химии	2
		Зачет	4

Лабораторные работы

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Час.
			очно
1.	Физическая химия	Определение константы калориметра	2
		Калориметрический метод определения тепловых эффектов растворения	2
		Вискозиметрия. Определение вязкости жидкостей	2
3.	Коллоидная химия	ЛР. Получение и свойства коллоидных растворов	2
		ЛР. Коагуляция гидрофобных золей	2
		ЛР. Адсорбция на твердых поверхностях	2

Самостоятельная работа обучающегося

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час
1.	Физическая химия	Нулевое начало термодинамики. Первое начало термодинамики	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		Энтропия. Второе начало термодинамики. Постулат Планка. Критерии протекания различных процессов	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		Уравнение Вант-Гоффа. Закон действующих масс. Законы Гиббса-Коновалова. Перегонка	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		Химическая кинетика. Катализ. Теория активированного	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций,	6

		комплекса	размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	
2	Коллоидная химия	Основные объекты коллоидной химии, Способы определения удельной поверхности.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Термодинамические аспекты поверхностных явлений	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		Электрокинетические явления. Строение ДЭС. Теории коагуляции.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		Молекулярно-кинетические свойства, оптические свойства дисперсных систем. Оптические физико-химические методы	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		Понятие о высокомолекулярных соединениях (ВМС) и их растворах. Природные и синтетические ВМС. Механизм растворения ВМС. Набухание как осмотический процесс	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3,7

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Гельфман, М.И. Коллоидная химия/ М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. - 5-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2010. - 332 с.: рис. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-0478-0

Электронные издания:

1. Афанасьев, Б. Н. Физическая химия : учебное пособие / Б. Н. Афанасьев, Ю. П. Акулова. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1402-4. — Текст : электрон-ный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4312 (да-та обращения: 24.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Борщевский, А. Я. Физическая химия. Том 1. Общая и химическая термодинамика : учебник / А.Я. Борщевский. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 606 с. + Доп. материалы [Элек-тронный ресурс; Режим доступа: https://new.znanium.com]. — (Высшее образование: Бака-лавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/19870. - ISBN 978-5-16-011785-0. - Текст : электрон-ный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/543133 (дата обращения: 24.07.2021). – Ре-жим доступа: по подписке.
3. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / П. М. Кругляков, А. В. Нуштаева, Н. Г. Вилкова, Н. В. Кошева. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1376-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5246 (дата обращения: 24.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии : учебник для вузов / Д. А. Фридрихсберг. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 412 с. — ISBN 978-5-8114-8425-6.

— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176683 (дата обращения: 24.07.2021). — Режим доступа: для авто-риз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Егоров, В.В. Химическая синергетика (физическая и коллоидная химия само-организующихся наносистем): учеб. пособие для студентов хим., биол., мед. и с.-х. вузов. По напр. (спец.) "Ветеринария" (квалиф. (степ.) "специалист")/ В.В. Егоров; Рец. А.С. Белановский, Рец. Б.М. Кершенгольц; Минсельхоз РФ, МГАВМиБ им.К.И.Скрябина. - М.: ЗооВетКнига, 2014. - 167 с.: граф., рис., табл., фото. - ISBN 978-5-905106-15-6
2. Физическая и коллоидная химия: учеб.-метод. пособие для студентов ВБФ и ТЭС/ М.С. Царькова, М.П. Мухамедкулова, И.В. Милаева, С.Ю. Зайцев; МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина. - М.: МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина, 2016. - 78 с: ил, табл. - Библиогр.: с. 77. - ISBN 978-5-86341-427-0

Электронные издания:

1. Зарубин, Д. П. Физическая химия : учеб. пособие / Д.П. Зарубин. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 474 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: https://new.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/20894. - ISBN 978-5-16-010067-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/469097 (дата обращения: 24.07.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Попова, А. А. Физическая химия : учебное пособие / А. А. Попова, Т. Б. Попова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1796-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/63591 (дата обращения: 24.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии : учебное пособие / А. Н. Васюкова, О. П. Задачина, Н. В. Насонова, Л. И. Перепёлкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1605-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45679 (дата обращения: 24.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Физическая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Акуло-ва [и др.].- СПб: Лань, 2018.- 228 с.- Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/110903.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
	Информационно-справочные системы		
1.	-	-	-
	Электронно-библиотечные системы		
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «Book.ru»	https://www.book.ru	Режим доступа:для авториз. пользователей
3.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM. COM»	https://znanium.com	Режим доступа: для авториз. пользователей
4.	РУКОНТ : национальный цифровой ре-	https://rucont.ru	Режим доступа: для авториз.

	сурс		пользователей
Профессиональные базы данных			
1.	PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/	Режим доступа: для авториз. пользователей
Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	https://portal.mgavm.ru/login/index.php	Режим доступа: для авториз. пользователей

Методическое обеспечение:

Отсутствует

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины (модуля).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Оснащенность
Специальные помещения		
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 5	Оснащена специализированной учебной мебелью. Оснащена техническими средствами обучения: ноутбук, экран, мультимедийное оборудование.
2.	Учебные аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 406, 404, 402	Оснащены специализированной учебной мебелью. Оснащены техническими средствами обучения: лабораторное оборудование и посуда для выполнения лабораторных работ, весы, вытяжной шкаф.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся		
3.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - № 413, читальный зал библиотеки Академии	Оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Академии

Приложение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля / промежуточной аттестации обучающихся
при освоении ООП ВО, реализующей ФГОС ВО

Кафедра

химии имени профессоров С.И. Афонского, А.Г. Малахова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая и коллоидная химия»

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль: **Ветеринарная биохимия и радиобиология**

Уровень высшего образования
бакалавр

Форма обучения **очная**

Год приёма 2023

1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Опрос
2. Тест
3. Самостоятельная работа
4. Контрольная работа

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Зачет

2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
УК-1			
Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин	Глубокие знания об основных законах естественнонаучных дисциплин	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в представлении об основных законах естественнонаучных дисциплин	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления об основных законах естественнонаучных дисциплин	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний основных законах естественнонаучных дисциплин	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Сформированное умение анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Отлично	Высокий
	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: информацией для решения поставленных задач	Успешное и систематическое применение информации для решения поставленных задач	Отлично	Высокий
	Владение использованием информации для решения поставленных задач	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение использованием информации для решения поставленных задач	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков использования информации для решения поставленных задач	Неудовлетворительно	Не сформирован
ОПК-6			

Знать: базовые знания в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Глубокие знания знания в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знаниях в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о знаниях в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь: применять методы математического анализа и моделирования	Сформированное умение применять методы математического анализа и моделирования	Отлично	Высокий
	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы математического анализа и моделирования	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично применять методы математического анализа и моделирования	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение применять методы математического анализа и моделирования	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть: Методами математического анализа и моделирования, выявлением имеющихся связей и закономерностей	Успешное и систематическое владение методами математического анализа, выявление имеющихся связей и закономерностей	Отлично	Высокий
	Владение методами математического анализа, выявлением имеющихся связей и закономерностей	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение выявлением имеющихся связей и закономерностей	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков выявления имеющихся связей и закономерностей	Неудовлетворительно	Не сформирован

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Текущий контроль успеваемости обучающихся:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК
1.	Физическая химия	1. Опрос 2. Тест 3. Самостоятельная работа 4. Контрольная работа	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий 3. Варианты заданий к самостоятельной работе 4. Варианты заданий к контрольной работе	УК-1.1.1. УК-1.2.1. УК-1.3.1. ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-6.3.1
2.	Коллоидная химия	1. Опрос 2. Тест 3. Самостоятельная работа 4. Контрольная работа	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий 3. Варианты заданий к самостоятельной работе 4. Варианты заданий к контрольной работе	УК-1.1.1. УК-1.2.1. УК-1.3.1. ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-6.3.1

Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

- зачёт проводится во 2 семестре 1 курса;

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Банк вопросов к зачету

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:
- комплект вопросов для опроса по дисциплине (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине (Приложение 2).
- варианты заданий для самостоятельной и контрольной работы (Приложение 3)

Оценочные материалы для промежуточной аттестации:
- комплект вопросов к зачету по дисциплине – (Приложение 4);

Приложение 1

Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (УК-1, ОПК-6):

Раздел 1. Физическая химия

Задание 1. Основные законы термодинамики.
Задание 2. Термодинамические функции. Критерии протекания самопроизвольных процессов.
Задание 3. Закон действующих масс. Константы равновесия химических реакций.
Задание 4. Электродные потенциалы. Устройство гальванического элемента.
Задание 5. Скорость химической реакции. Период полураспада.
Задание 6. Понятие теплоемкости. Изохорная и изобарная теплоемкость.
Задание 7. Ферментативный катализ. Константа Михаэлиса-Ментен.
Задание 8. Энергия активации. Зависимость скорости реакции от температуры.
Задание 9. Диаграмма состояния воды с точки зрения правила фаз Гиббса.
Задание 10. Простые и сложные реакции.

Раздел 2. Коллоидная химия

1. Основные разделы коллоидной химии.
2. Способы получения коллоидных систем.
3. Отличие дисперсионных и конденсационных методов получения
4. Способы очистки коллоидных систем
5. Основные признаки объектов коллоидной химии - гетерогенность и дисперсность.
6. Классификация дисперсных систем.
7. Диапазон размеров дисперсных и коллоидных систем.
8. Механизм самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии.
9. Оптические свойства коллоидных систем.
10. Уравнение Релея, его анализ.
11. Абсорбция света в истинных и коллоидных растворах.
12. Строение коллоидных частиц лиофильных золей.
13. Адсорбция на границе твердое тело - раствор.
14. Адсорбция электролитов.
15. Образование двойного электрического слоя. Правило Панета-Фаянса.
16. Строение мицелл гидрофобных золей.
17. .Поверхностное натяжение
18. Факторы устойчивости дисперсных систем.
19. Белки как пример ВМС. Строение. Изоэлектрическая точка.
20. Эмульсии, их типы. Использование в промышленности.

Отметка	**Критерии оценивания**
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

Приложение 2

Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)

Тестовые задания для оценки компетенции (УК-1, ОПК-6):

Раздел 1. Физическая химия

1. **Гетерогенная система – это*:**
   1. система, внутри которой нет поверхности раздела;
   2. система, состоящая из нескольких разделенных фаз;
   3. система, обменивающаяся с окружающей средой только массой;
   4. система, имеющая внутри поверхность раздела

2. **Физический смысл энергии Гиббса заключается в следующем**:
   1. Это общий запас энергии системы;
   2. Это та энергия, которая останется в системе после протекания какого-либо процесса;
   3. Это энергия, которую система может отдать в изобарно- изотермических условиях;
   4. Это энергия, которую система может отдать при V=const и T=const.

3. **Что относится к интенсивным параметрам?***
   1. Температура
   2. Объем
   3. Масса
   4. Давление

4. **Назовите <u>правильную</u> формулировку Нулевого начала термодинамики:**
   1. Во всех частях системы, находящейся в равновесии, температура одинакова;
   2. Невозможен вечный двигатель 1-го рода;
   3. Равновесный процесс всегда обратимый, неравновесный - необратимый;
   4. Энтропия – мера хаотичности системы.

5. **Экзотермическим называется процесс, в результате которого:**
   1. $\Delta q>0$
   2. $\Delta q=0$
   3. $\Delta q<0$
   4. $\Delta U>0$

6. **Какая формулировка Первого начала термодинамики <u>правильна</u>?**
   1. Принцип недостижимости абсолютного нуля температуры.
   2. Разные формы энергии переходят друг в друга в строго эквивалентных, всегда одинаковых соотношениях.
   3. В изолированных системах всякий самопроизвольно протекающий процесс сопровождается возрастанием энтропии.
   4. При состоянии равновесия в изолированной системе изменение энтропии равно нулю.

7. **Теплоёмкость идеального одноатомного газа при постоянном давлении равна:**
   1.R/2
   2.R
   3.3R/2
   4. 5R/2

8. **Коэффициент полезного действия (эффективность) тепловой машины, работающей по циклу Карно, равен:**

1. $T_{хол}/(T_{нагр}-T_{хол})$
2. $(T_{нагр}-T_{хол})/T_{хол}$
3. $T_{нагр}/(T_{нагр}-T_{хол})$
4. $(T_{нагр}-T_{хол})/T_{нагр}$

9. **Газу передано 200 Дж теплоты, внешние силы совершили над ним работу 400 Дж. Изменение внутренней энергии газа равно…**
   1. 200 Дж
   2. 600 Дж
   3. 400 Дж
   4. 0 Дж

10. **Теплота образования химического соединения - это:**
   1. Тепловой эффект химической реакции взаимодействия двух любых веществ
   2. Тепловой эффект химической реакции образования соединения из простых веществ
   3. Тепловой эффект экзотермической реакции
   4. Тепловой эффект эндотермической реакции

Раздел 2. Коллоидная химия

1. **Какой размер частиц характерен для коллоидного состояния вещества?** а) 1-2 нм; б) 100 нм; в) 1 мкм; г) 100 мкм.
2. **Физической адсорбцией называется**: а) концентрирование вещества на поверхности другого вещества; б) поглощение вещества объемом другого вещества; в) связывание вещества с поверхностью другого вещества путем химических связей; г) прилипание одного вещества к поверхности другого.
3. **Поверхностно-активные вещества (ПАВ) действуют следующим образом:** а) повышают поверхностную энергию; б) не влияют на поверхностное натяжение; в) повышают поверхностное натяжение; г) понижают поверхностное натяжение.
4. **Почему белки относятся к полиэлектролитам?** а) Гидрофобность макромолекул;
б) наличие групп, способных к ионизации; в) способность к набуханию; г) в связи с денатурацией.
5. **К какому типу дисперсных систем относятся эмульсии?** а) Ж/Г; б) Т/Ж; в) Ж/Ж; г) Г/Т.
6. **В чем проявляются основные качества дисперсных систем?**
а) Большая удельная поверхность и избыток поверхностной энергии; б) гомогенность системы; в) отсутствие различия между дисперсной фазой и дисперсионной средой; г) большая удельная поверхность и недостаток поверхностной энергии.
7. **Какой признак является качественной характеристикой дисперсных систем?** а) Дисперсность; б) гетерогенность; в) диффузия; г) светопропускание.
8. **Чем вызван избыток поверхностной энергии на границе раздела фаз?** а) Внутренним давлением; б) химической связью между молекулами дисперсионной среды;
в) нескомпенсированностью межмолекулярного взаимодействия на границе раздела фаз;
г) внутренней энергией дисперсной фазы.
9. **Какие ионы, находящиеся в растворе KCl, адсорбируются на кристалле AgCl?** а) Ионы калия; б) ионы хлора; в) ионы калия и ионы хлора; г) никакие ионы не адсорбируются.
10. **По правилу Шульце-Гарди:** а) коагулирующим действием обладает тот ион электролита, заряд которого противоположен заряду гранулы; б) коагулирующим действием обладает тот ион электролита, заряд которого равен заряду гранулы; в) заряд иона-коагулятора не влияет на коагулирующую способность электролита; г) коагулирующее действие тем сильнее, чем выше заряд иона-коагулятора.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.
Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%

Отметка	**Критерии оценивания**
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

Приложение 3.

Варианты самостоятельных и контрольных работ по дисциплине (модулю)

Варианты самостоятельных и контрольных работ для оценки компетенции (УК-1, ОПК-6):

Раздел 1. Физическая химия

Самостоятельная работа (пример)

Вариант 1 (всего 10 вариантов)
Задание 1. Назовите все варианты (весовые и объемные) выражения концентрации растворов.
Задание 2. Как определить молекулярную массу растворенного вещества методом криоскопии?
Задание 3. Рассчитайте молярность, моляльность и мольную долю 10% раствора хлористого натрия, если плотность его раствора составляет 1, 121 г/см^3.

Контрольная работа (пример)

Вариант 1 (пример - всего 10 вариантов)
Задание 1. В смесь, полученную смешиванием равных объемов 0,01 М растворов KI и AgNO3 добавили некоторое количество NaI. К какому электроду будут перемещаться в электрическом поле частицы образовавшегося золя?
Задание 2. Нарисуйте изотермы поверхностного натяжения нитрата кальция, маннозы, стеарата калия, бутанамина.
Задание 3. Дайте определение поверхностно-активным веществам. Приведите несколько примеров (относительно воды).

Раздел 2. Коллоидная химия

Самостоятельная работа (пример)

Вариант 1 (всего 10 вариантов)
Задание 1. Назовите методы получения высокодисперсных систем.
Задание 2. Назовите все виды дисперсных систем с твердой дисперсионной средой.
Задание 3. Что такое «коллоидная защита» ?

Контрольная работа (пример)

Вариант 1 (всего 10 вариантов)
Задание 1. Степень диссоциации и изотонический коэффициент. Их зависимость от концентрации электролита.
Задание 2. Удельная и мольная электропроводность, связь между ними.
Задание 3. Закон разведения Оствальда.

Критерии оценивания контрольных и самостоятельных работ:

Отметка	**Критерии оценивания**
отлично	работа выполнена без ошибок и недочетов, выполнено не менее 85 % заданий
хорошо	наличие в работе не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недо-

	четов. Должны быть выполнены от 67 до 84% заданий
удовлетворительно	правильно выполнено не менее 50% всей работы или допущено не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
неудовлетворительно	число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 50% всей работы

Приложение 4

Комплект вопросов к зачету по дисциплине (модулю)

Вопросы к зачету для оценки компетенции (УК-1, ОПК-6):

Раздел 1. Физическая химия

1. Предмет и значение физической химии. Основные разделы. I закон термодинамики.
2. Термодинамическая система и окружающая среда. Состояние системы. Интенсивные и экстенсивные параметры. Термодинамические процессы.
3. Агрегатные состояния вещества. Кинетическая энергия и температура.
4. Внутренняя энергия. Теплота. Работа. Нулевой закон термодинамики. Эндо- и экзотермические реакции.
5. I закон термодинамики. Энтальпия. Теплота реакции. Стандартное состояние.
6. Закон Гесса. Энтальпии образования, сгорания, растворения. Следствия из закона Гесса.
7. Формулировки II закона термодинамики. Энтропия. Расчет энтропии. Постулат Планка.
8. Энтропия как функция состояния. Статистический характер энтропии. Нулевой, I, II и III законы термодинамики, их значение.
9. Свободная энергия. Критерии возможности самопроизвольного протекания химических реакций.
10. Химический потенциал. Условия фазового равновесия.
11. Термодинамика фазовых равновесий. Правило фаз Гиббса. Применение правила фаз к однокомпонентным системам.
12. Растворы электролитов. Равновесие в растворах слабых электролитов. Изотонический коэффициент.
13. Разбавленные растворы. Закон Рауля и его следствия.
14. Основные понятия химической кинетики. Молекулярность и порядок реакции.
15. Понятия о сложных реакциях. Цепные реакции.
16. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации. Источники активации.
17. Катализ, механизмы каталитических реакций
18. Константы равновесия химических реакций. Принцип Ле-Шателье.
19. Скорость химических реакций. Уравнения скорости реакций 1 и 2 порядка.

Раздел 2. Коллоидная химия

1. Предмет и значение коллоидной химии. Основные разделы.
2. Способы получения и очистки коллоидных систем.
3. Основные признаки объектов коллоидной химии - гетерогенность и дисперсность.
4. Природа и классификация дисперсных систем.
5. Механизм самопроизвольного уменьшения поверхностной энергии.
6. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света. Уравнение Релея, его анализ.
7. Абсорбция света в коллоидных растворах. Закон Ламберта-Бугера-Бэра.
8. Строение коллоидных частиц лиофильных золей.
9. Адсорбция на границе твердое тело - раствор. Адсорбция электролитов. Образование двойного электрического слоя. Правило Панета-Фаянса.
10. Строение мицелл гидрофобных золей.
11. Факторы устойчивости дисперсных систем.

12. Белки как пример ВМС. Строение. Изоэлектрическая точка.
13. Эмульсии, их типы. Использование в промышленности.

Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении зачета

Отметка	Критерии оценивания
зачтено	обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
не зачтено	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины