Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2025 12:42:02
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078cf1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Аграрно-технологический институт

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

36.05.01 ВЕТЕРИНАРИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ВЕТЕРИНАРИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» входит в программу специалитета «Ветеринария» по направлению 36.05.01 «Ветеринария» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра физической и коллоидной химии. Дисциплина состоит из 7 разделов и 29 тем и направлена на изучение физико-химических и коллоидно-химических процессов, протекающих в природе и в биологических системах.

Целью освоения дисциплины является раскрытие связей между физическими и химическими явлениями и понимание сущности физико-химических и коллоидно-химических процессов, протекающих в природе и в биологических системах, приобретение студентами знаний о физико-химических закономерностях химических процессов, важных для понимания физиологических процессов и для получения высокоэффективных лекарственных средств; освоение студентами инструментальных методов физико-химических измерений формирование практических навыков выполнения физико-химических расчетов, по формулам и математической обработки результатов экспериментов физико-химических измерений. Формирование представления о роли и месте физической и коллоидной химии в ветеринарии и интеграции полученных знаний с вопросами дисциплин профессионального цикла для понимания современных форм лекарственных средств, рациональной технологией их получения, стабилизации и хранения.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физическая и коллоидная химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	ОПК-4.1 Владеет понятийным и методологическим аппаратом базовых естественных наук на уровне, достаточном для полноценной профессиональной деятельности на современном уровне; ОПК-4.3 Готов использовать современную методологию в разработке и проведении экспериментальных исследований; ОПК-4.4 Использует современную профессиональную методологию при интерпретации результатов исследований;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Физическая и коллоидная химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	Учебная практика; Неорганическая и аналитическая химия; Органическая химия; Биологическая физика; Математика; Биология с основами экологии;	Иммунология; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Клиническая производственная практика; <i>Производственная (профессиональная) практика**;</i> <i>Производственно-исследовательская практика**;</i> Учебная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
Контактная работа, ак.ч.	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	17		17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	38		38
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
Контактная работа, ак.ч.	18		18
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	45		45
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Фазовые равновесия. Свойства растворов.	1.1	Виды растворов: жидкие, газовые, твердые. Термодинамика растворов. Химический потенциал компонента раствора. Типы растворов. Гетерогенные многокомпонентные системы.	ЛК, ЛР
		1.2	Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные гетерогенные системы. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Диаграммы состояния воды.	ЛК, ЛР
		1.3	1.3 Характеристика бинарных систем. Число параметров и число фаз. Равновесие между жидким раствором и паром. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля для неидеальных жидких растворов. Диаграммы состояния жидкость-пар для бинарных систем. Правило рычага. Азеотропные растворы. Фракционная перегонка. Ограниченная растворимость жидкостей. Экстракция.	ЛК, ЛР
		1.4	Растворимость газов в жидкостях. Закон Сеченова. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмос. Коллигативные свойства растворов электролитов. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа.	ЛК, ЛР
		1.5	Равновесия между твердыми фазами и расплавами. Типы диаграмм плавкости. Физико-химический анализ	ЛК, ЛР
Раздел 2	Электрохимия	2.1	Отличия свойств растворов электролитов от свойств растворов неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Ионные равновесия в растворах. Константы диссоциации. Ионное производное воды. Водородный показатель. Буферные растворы. Причины устойчивости ионных систем. Ионная сила раствора.	ЛК, ЛР
		2.2	Электропроводность растворов электролитов. Удельная, эквивалентная и молярная электропроводности растворов электролитов и их зависимость от концентрации. Правило Кольрауша. Подвижность ионов. Применение кондуктометрии в аналитической химии.	ЛК, ЛР
		2.3	Механизм возникновения скачка потенциала на границе раздела фаз. Диффузионный потенциал. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Водородный электрод. Электроды I и II рода, окислительно-восстановительные, ионоселективные. Измерение pH.	ЛК, ЛР
		2.4	Гальванические элементы и электродвижущая сила. Электрохимический и концентрационный элементы. Уравнение Нернста. Расчет стандартной энергии Гиббса.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Химическая кинетика. Катализ.	3.1	Основные определения. Простые и сложные реакции. Скорость реакции. Кинетический закон действующих масс. Кинетическое уравнение, молекулярность и порядок реакции. Кинетика простых реакций нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения. Методы	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			определения порядка реакции.	
		3.2	Сложные реакции: обратимые, параллельные, последовательные и сопряжённые.	ЛК, ЛР
		3.3	Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Определение срока годности лекарств и условий хранения.	ЛК, ЛР
		3.4	Теория активных столкновений. Энергия активации реакции, методы определения. Теория активированного комплекса. Особенности реакции в жидких растворах. Фотохимические реакции.	ЛК, ЛР
		3.5	Катализ. Кинетика гомогенных каталитических реакций. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса – Ментена. Ингибиторы. Гетерогенный катализ.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Поверхностные явления. Адсорбция.	4.1	Поверхностное натяжение и явления на границе раздела фаз: адсорбция, адгезия, смачивание. Флотация как метод разделения дисперсных фаз. Лиофобные и лиофильные поверхности. Адгезия. Уравнение Дюпре. Смачивание. Адсорбционная теория Гиббса. Адсорбция на жидкой поверхности. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Правило Дюкло-Граубе. Уравнение Шишковского	ЛК, ЛР
		4.2	4.2 Физическая адсорбция, хемосорбция. Модельные теории обратимой адсорбции на однородных поверхностях. Изотермы адсорбции Генри и Лэнгмюра. Предельная адсорбция, определение удельной поверхности сорбентов. Теплоты адсорбции. Особенности адсорбции молекул и ионов из растворов на твердой поверхности. Изотерма адсорбции с константой обмена. Лиотропный ряд. Иониты.	ЛК, ЛР
		4.3	Пористые материалы. Энтеросорбенты.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Коллоидная химия. Классификации, методы получения, и свойства дисперсных систем.	5.1	История, основные задачи и направления развития коллоидной химии. Классификации дисперсных (коллоидных) систем, их значение. Роль стабилизатора.	ЛК, ЛР
		5.2	Условия и методы получения дисперсий. Пептизация. Строение мицеллы гидрофобного золя.	ЛК, ЛР
		5.3	Общность молекулярно-кинетических свойств растворов и дисперсных систем. Диффузия и броуновское движение. Уравнения Фика, Эйнштейна и Эйнштейна-Смолуховского. Осмос и мембранные процессы очистки коллоидных систем (диализ, ультрафильтрация). Кинетическая устойчивость свобододисперсных систем. Седиментация. Анализ дисперсности коллоидных систем по данным седиментации и центрифугирования. Взвеси. Гипсометрический закон	ЛК, ЛР
		5.4	Оптические свойства. Рассеяние и поглощение света в коллоидных системах. Закон Рэлея. Применение закона Ламберта-Бееера к мутным средам. Оптические методы исследования дисперсий (нефелометрия, турбидиметрия ультрамикроскопия, электронная микроскопия).	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 6	Электрические явления в дисперсиях. Агрегативная устойчивость. Коагуляция.	6.1	Возникновение двойного электрического слоя (ДЭС) на границе фаз. Уравнение Липпмана. Строение ДЭС и его потенциалы ДЭС (термодинамический, адсорбционный и электрокинетический) и влияние на них различных факторов. Изоэлектрическое состояние.	ЛК, ЛР
		6.2	Электрокинетические явления электрофорез, электроосмос, потенциалы седиментации и течения) и их практическое значение. Электрофорез. Уравнения Гельмгольца - Смолуховского.	ЛК, ЛР
		6.3	Факторы кинетической и агрегативной устойчивости дисперсных систем. Коагуляция, порог коагуляции электролитами (правило значности). Теория устойчивости гидрофобных коллоидов Дерягина -Ландау-Фервея-Овербека /ДЛФО/. Потенциальные кривые. Тиксотропия.	ЛК, ЛР
		6.4	Гели гидрофобных зольей. Кинетика коагуляции. Особые случаи коагуляции зольей электролитами. Структурно- механический фактор стабилизации дисперсий. Коллоидная защита. Защитные вещества, защитные числа.	ЛК, ЛР
Раздел 7	Лиофильные коллоиды. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС) и их свойства.	7.1	Общая характеристика высокомолекулярных соединений (ВМС). Классификации ВМС. Природные и синтетические ВМС. Конформация макромолекул.	ЛК, ЛР
		7.2	Набухание ВМС. Термодинамика и кинетика набухания. Растворы ВМС как термодинамически равновесные коллоидные системы. Сравнение свойств растворов ВМС и гидрофобных зольей. Осмотическое давление, вязкость и оптические свойства растворов ВМС.	ЛК, ЛР
		7.3	Растворы полиэлектролитов. Полиамфолиты. Изоэлектрическая точка белков и методы её определения. Мембранное равновесие Гиббса - Доннана. Нарушение устойчивости растворов ВМС (гелеобразование, коацервация, высаливание, денатурация).	ЛК, ЛР
		7.4	Гели растворов ВМС. Свойства гелей ВМС и гелей гидрофобных зольей. Синерезис гелей. Гели.	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Лаборатории практикума по физической и коллоидной химии оснащены стандартным оборудованием: дистиллятор, аналитические весы, магнитные мешалки, ионометры, рН-метры, термостат жидкостной, поляриметр (сахариметр), измерители электропроводности (кондуктометры), измерители ЭДС, фотометры, газометры, хроматограф, нефелометры, вискозиметры. Всё оборудование в лаборатории достаточно современно.
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Гамеева О. С. Физическая и коллоидная химия / учебное пособие. – 2020. – Издательство: Лань. – 328 стр. ISBN: 978-5-8114-4869-2. ББК: 24.1. УДК: 544 <https://e.lanbook.com/book/126711?category=3864>

2. Маркова Е.Б., Чередниченко А.Г., Лядов А.С.. Учебное пособие по физической и коллоидной химии. М.Изд-во РУДН.2019, 159 с.

Дополнительная литература:

1. Мушкамбаров Николай Николаевич. Физическая и коллоидная химия [Текст]: Учебник для вузов / Н.Н. Мушкамбаров; Науч. ред. В.Н.Тимербаев. - М.: Гэотар-Мед,

2001. - 384 с.: ил. - (21 век). - ISBN 5-9231-0089-4 : 162.00.

2. Физическая и коллоидная химия [Текст/электронный ресурс]: Сборник задач / А.И. Пылинина, Е.И. Поварова, А.Г. Чередниченко. - Электронные текстовые данные. - М.: Изд-во РУДН, 2018. - 48 с. - ISBN 978-5-209-09046-5 : 64.84.

http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=470862&idb=0

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры физической и
коллоидной химии

Должность, БУП

Подпись

Маркова Екатерина
Борисовна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Чередниченко Александр
Генрихович [М]

Заведующий

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Ватников Юрий
Анатольевич

Фамилия И.О.