

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.05.2026 15:04:35

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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:

35.03.04 АГРОНОМИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» входит в программу бакалавриата «Биотехнология растений» по направлению 35.03.04 «Агрономия» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра физической и коллоидной химии. Дисциплина состоит из 6 разделов и 10 тем и направлена на изучение физико-химических и коллоидных процессов в почвах, растениях, удобрениях, пестицидах и воде, а также освоение методов анализа (рН-метрия, кондуктометрия, хроматография) для оценки плодородия почв, качества удобрений, оросительной воды и безопасности растениеводческой продукции.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов системы знаний о физико-химических закономерностях и коллоидных процессах, протекающих в почвах, растениях, удобрениях и агроэкосистемах, а также развитие навыков использования физико-химических методов контроля качества почв, воды, удобрений, пестицидов и растениеводческой продукции.

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-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии;

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-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	Ботаника; Физика; Неорганическая и аналитическая химия; Математика; Землеустройство; Цифровая грамотность; Ознакомительная практика по ботанике; Ознакомительная практика по землеустройству;	Микробиология; Физиология и биохимия растений; Генетика; Молекулярная биология растений; Ознакомительная практика по растениеводству; Ознакомительная практика по почвоведению с основами геологии; Ознакомительная практика по защите растений; Технологическая 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 «4» 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	51		51
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	34		34
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	75		75
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составляет «4» 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)
			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.	74		74
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		36
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

Общая трудоемкость дисциплины «Физическая и коллоидная химия» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
Контактная работа, ак.ч	10		10
Лекции (ЛК)	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	6		6
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	125		125
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Химическая термодинамика и равновесие в почвенно-растительных системах	1.1	Основы химической термодинамики	Термодинамические системы в почвах, растениях, удобрениях. Энергетика процессов в агроэкосистемах. Применение законов термодинамики для оценки самопроизвольных процессов. Закон действующих масс. Константа равновесия в системе «почва — почвенный раствор». Принцип Ле-Шателье. Управление pH почвы.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Фазовые равновесия и свойства растворов	2.1	Фазовые равновесия и свойства растворов	Правило фаз Гиббса. Фазовая диаграмма воды. Растворы. Общая характеристика растворов. Растворимость газов в жидкостях. Коллигативные свойства растворов. Диффузия в растворах.	ЛК, ЛР
		2.2	Осмотические и мембранные процессы и биотехнологии растений	Осмоз, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Роль диффузии и осмоса в биологических системах. Биологические мембраны. Клеточная оболочка как мембрана. Осмос в клетке.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Электрохимия.	3.1	Электролитные равновесия и кондуктометрический анализ	Растворы электролитов. Удельная и молярная электропроводность. Кондуктометрия. Электропроводность растительных экстрактов.	ЛК, ЛР
		3.2	Электрохимические процессы и буферные системы	Электродные процессы. Гальванический элемент. Электродвижущая сила гальванического элемента (ЭДС). Формула Нернста для ЭДС и электродных потенциалов. Стандартные электродные потенциалы. Виды электродов. Буферные растворы и буферная ёмкость. Окислительно-восстановительный потенциал (Eh) и его роль в биологических процессах и биотехнологиях растений.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Химическая кинетика, катализ и ферментативные процессы в агроэкосистемах	4.1	Скорость химических процессов в почвах и растениях	Скорость реакции и её зависимость от концентрации. Порядок реакции. Период полупревращения пестицидов и удобрений в почве. Влияние температуры на скорость почвенных процессов. Уравнение Аррениуса. Энергия активации биохимических реакций в растениях и почвенных микроорганизмах. Фотохимические реакции в агрономии	ЛК, ЛР
Раздел 5	Поверхностные явления и биотехнологии	5.1	Поверхностные явления в почвах и удобрениях	Поверхностный молекулярный слой на границе раздела фаз. Самопроизвольные процессы на границе раздела фаз. Поверхностная энергия. Роль поверхностного натяжения для живых организмов.	ЛК, ЛР
		5.2	Адсорбция в почвах и её агрономическое значение	Поверхностное натяжение и адсорбция. Уравнения адсорбции. Адсорбция на твердых адсорбентах. Изотермы адсорбции Ленгмюра и Фрейндлиха для оценки связывания: пестицидов, гербицидов, фунгицидов; ионов калия, аммония, фосфатов, тяжёлых металлов.	ЛК, ЛР
Раздел 6	Коллоидная химия в агрономии	6.1	Коллоидная химия дисперсных систем	Классификация дисперсных систем, молекулярно-кинетические свойства (броуновское движение, диффузия, осмос, седиментация), методы получения. Почвенные коллоиды. Золи и гели в почвах, коагуляция - структурообразование, пептизация – распыление.	ЛК, ЛР
		6.2	Коллоидная химия биологических систем и ВМС	Поверхностно-активные вещества в составе пестицидов, гербицидов (адъюванты, прилипатели). Эмульсии в агрономии (масляные эмульсии для опрыскивания, эмульсионные препараты). Коллоидные ПАВ и солубилизация. Растворы ВМС как молекулярные коллоиды (вязкость, светорассеяние, диффузия). Амфотерные полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка. Высаливание белков. Биологическое значение свойств растворов ВМС.	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 комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 16 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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. Маркова Е.Б., Чередниченко А.Г., Лядов А.С.. Учебное пособие по физической и коллоидной химии. М.Изд-во РУДН.2019, 159 с.
2. Горшков В. И., Кузнецов И. А. 4. Основы физической химии: учебник. 2025. - Издательство: Лаборатория знаний.-410 С. ISBN978-5-906828-87-3
3. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозанская Т.И. Физическая и коллоидная химия почв. – М.: Высшая школа, 2019.

Дополнительная литература:

1. Зайцев С.Ю. Физическая химия в агрономии. – М.: МСХА, 2016.
2. Методы исследования материалов и процессов: Учебное пособие для вузов / В.Ю. Конюхов, И.А. Гоголадзе, З.В. Мурга. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2018. - 226 с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-05475-0: 459.00. <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1244-K65>
3. Конюхов В.Ю., Гребенник А.В., Бондарева Г.М., Левчишин С.Ю. Сборник примеров и задач по физической химии. Химическая термодинамика, растворы, фазовые равновесия. -С.Пб.: Лань, 2022. -172 с.

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/>

- Научно-метрическая 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!**

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Профессор

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Маркова Е.Б.

Фамилия И.О

Пакина Е.Н.

Фамилия И.О

Чередниченко А.Г.

Фамилия И.О