

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комин Андрей Эдуардович
Должность: ректор
Дата подписания: 28.10.2023 11:35:55
Уникальный программный ключ:
f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

ФГБОУ ВО ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЗаТ _____ Наумова Т.В.

« 17 » марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

**Уровень основной профессиональной образовательной программы
академический бакалавриат**

Направление подготовки 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение

(номер, уровень, полное наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Агрэкология

(полное наименование профиля направления подготовки из ОПОП)

Форма обучения очная, заочная

(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

Институт землеустройства и агротехнологий

(сокращенное и полное наименование института)

Статус дисциплины базовая - Б1. В.02

(базовая, вариативная, факультативная, по выбору)

Курс 2/3 Семестр 4

Учебный план набора 2023 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПО СЕМЕСТРАМ

СЕМЕСТР	Учебные занятия (час.)							КОНТРОЛЬ	Форма итоговой аттестации (зач., зач.с оценкой, экз.)
	ОБЩИЙ ОБЪЕМ	Контактная работа				Самостоятельная работа (СР)			
		ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛЗ	ПЗ	КП-КР	ДРУГИЕ ВИДЫ (СР)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	144	72	36	36			72		ЗАЧЕТ
3/О 3 КУРС	144	16	6	10			124	4	ЗАЧЕТ
ИТОГО	144/144	72/16	36/6	36/10			72/124	-/4	ЗАЧЕТ/ЗАЧЕТ

Общая трудоёмкость в соответствии с учебным планом в зачётных единицах 3 ЗЕТ.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение (программа бакалавриата), утвержденного Приказом Минобрнауки от 26 июля 2017 г. N 702, зарегистрированного в Минюсте России 15 августа 2017 г. № 47786

Рабочая программа одобрена на Совете ИЗаТ « 17» марта 2023 г., протокол № 4

1 Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель:

изучение основ теории и практики физико-химического анализа веществ, основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе физико-химических методов исследования, их связи с современными технологиями, а также формирование у студентов компетенций, позволяющих осуществлять экспериментальное определение закономерностей изменения физико-химических свойств и проводить численные расчеты соответствующих физико-химических величин.

Задачи:

- сформировать базовые знания и представления о фундаментальных законах и основных методах исследования физико-химических свойств и структуры веществ;
- сформулировать основные задачи физико-химического анализа, установить область и границы применимости различных методов;
- рассмотреть основные экспериментальные закономерности, структуру и математическую форму основных уравнений, лежащих в основе физико-химического анализа, особенности их использования в различных методах;
- рассмотреть основные приемы и методы экспериментального и теоретического исследования физико-химических свойств, использование этих методов при агрохимических исследованиях; □ обеспечить овладение методологией физико-химических исследований.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

Дисциплина обязательной части (вариативная) Б1.В.02

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля):

Тип компетенции	Формулировка компетенции	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
ПК-1	Способен к организации и проведению системы мероприятий по оценке земель, сохранению почвенного плодородия, использованию удобрений и средств защиты растений при выращивании с/х культур	ИД-2; ПК-1.2	Осуществляет контроль за состоянием с/х земель

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- принципы планирования и организации системы наблюдений, оценки и прогнозирования состояния сельскохозяйственных земель (ИД-2; ПК-1.2).

уметь:

- проводить контрольные мероприятия за состоянием сельскохозяйственных земель (ИД-2; ПК-1.2).

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Семестры, курс		Всего часов
	4	3 курс з/о	
Аудиторные занятия (контактная работа с обучающимися), всего	72	16	72/16
В том числе:	-	-	-
Лекции (Л)	36	6	36/6
Практические занятия (ПЗ)	36	10	36/10
Лабораторные работы (ЛР)			
Семинары (С)			
Курсовой проект (работа)			
Коллоквиумы (К)			
Контроль самостоятельной работы		4	-/4
<i>Другие виды аудиторной работы</i>			
Самостоятельная работа (всего)	72	124	72/124
В том числе:	-	-	-
Подготовка к лабораторным работам			
Подготовка к зачету	22	60	22/60
Реферат (Р)	10	20	10/20
Контрольная работа (КР)	10	20	10/20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	30	24	30/24
Вид промежуточной аттестации (зачёт, зачёт с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет	Зачет/ Зачет 0/3
Общая трудоёмкость, час	144	144	144/144

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Общая характеристика физико-химических методов анализа	Химические, физические и физико-химические методы анализа как неотъемлемые части современной аналитической химии. Взаимосвязь между различными физическими и физико-химическими свойствами системы и ее составом. Сущность физико-химических методов анализа. Классификация физико-химических методов анализа. Характеристика методов анализа: чувствительность, предел обнаружения, воспроизводимость и правильность, теоретические основы методов. Определение точности физико-химических измерений. Происхождение и классификация погрешностей измерений. Определение систематических погрешностей. Определение случайных погрешностей. Основные этапы решения аналитической задачи физико-химическими методами. Обзор развития физико-химических методов анализа, их преимущества. Роль физикохимических методов анализа в сельскохозяйственном производстве.
2.	Пробоотбор и подготовка проб к анализу	Виды проб. Пробоотбор воды, почвы, растений. Пробоподготовка. Погрешности пробоотбора и пробоподготовки.
3.	Оптические методы анализа	Классификация оптических методов анализа. Фотоколориметрия. Спектрофотометрия. Нефелометрия и турбидиметрия. Поляриметрия. Рефрактометрия. Люменицентный и флуорисцентный анализы
4.	Электрохимические методы анализа	Классификация электрохимических методов анализа. Потенциометрический анализ. Вольтамперометрические методы анализа. Кондуктометрический анализ. Полярографический анализ. Кулонометрический анализ.
5.	Хроматографические методы анализа	История развития хроматографии. Сущность хроматографического анализа. Классификация хроматографических методов анализа. Распределительная хроматография. Бумажная хроматография. Ионообменная хроматография. Газовая хроматография. Гельпроникающая хроматография. Тонкослойная хроматография. Осадочная хроматография.
6.	Физические методы анализа, применяемые в агрохимии и почвоведении	Эмиссионный спектральный анализ. Адсорбционная и абсорбционная спектрометрия. Радиометрические методы Активационный анализ. Масс-спектрометрический анализ. Акустический анализ.

5.2 Разделы (модули) дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	Семинары	СРС	Всего час.
1.	Общая характеристика физикохимических методов анализа	2	2			12	16
2.	Пробоотбор и подготовка проб к анализу	6	6			12	24
3.	Оптические методы анализа	6	6			12	24
4.	Электрохимические методы анализа	6	6			12	24
5.	Хроматографические методы анализа	8	8			12	28
6.	Физические методы анализа, применяемые в агрохимии и почвоведении	6	6			12	24
	Итого	36	36			72	140

5.3 Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (заполняется по усмотрению преподавателя)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6			
Предшествующие дисциплины										
1.	Химия	+	+	+	+	+	+			
2.	Физика	+					+			
Последующие дисциплины										
1.	Сельскохозяйственная экология	+								
2.	Агрохимические методы анализа	+	+	+	+	+	+			
3.	Агрохимия	+	+	+	+	+	+			

6 Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Формы Методы	Лекции (час)	Практические/семинарские Занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
Исследовательский метод		4			4
Итого интерактивных занятий		4			4

6.1 Применение активных и интерактивных методов обучения

№	Форма занятия	Тема занятия	Наименование интерактивных методов	Количество часов
1	Лабораторная работа	Определение содержания железа в водопроводной воде с сульфосалициловой кислотой	Исследовательский метод, работа в малых группах	2
2	Лабораторная работа	Спектрофотометрическое определение содержания гумуса в почвенном образце	Исследовательский метод, работа в малых группах	2
Итого				4

7 Лабораторный практикум *не предусмотрено*

8 Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из таблицы 5.1.	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)
1.	1	Вводный инструктаж перед работой в агрохимической лаборатории. Лабораторное оборудование и подготовка химической посуды.	2
2.	1	Определение концентрации вещества в растворе методом стандартных серий	2
3.	1,2	Определение концентрации вещества в растворе методом уравнивания и разбавления. Контрольная работа №1.	2
4.	3	Определение содержания железа в водопроводной воде с сульфосалициловой кислотой	2
5.	3	Спектрофотометрическое определение содержания гумуса в почвенном образце	2
6.	3	Определение концентрации хлорид-ионов в суспензии турбидиметрическим методом	2
7.	3	Определение содержания сахара в растительных образцах на рефрактометре. Контрольная работа №2.	2
8.	3	Поляриметрическое определение содержания оптически активного вещества в растворе способом добавок.	2
9.	4	Определение общей кислотности почвенных растворов методом потенциометрического титрования	4
10.	4	Вольтамперометрический метод определения кадмия в зерне и продуктах его переработки	2
11.	4	Кондуктометрический метод определения содержания хлоридионов в грунтовых водах. Контрольная работа №3.	2
12.	5	Разделение катионов меди и кадмия методом тонкослойной хроматографии	2

13.	4,5	Качественное и количественное определение аминокислот методом бумажной хроматографии. Контрольная работа №4.	2
14.	6	Фотометрическое определение калия в водных растворах (фотометрия пламени)	2
15.	6	Методы определения содержания химических элементов по излучению их естественных радиоактивных изотопов	4
16.	6	Принцип работы и устройство масс-спектрометра.	2
		Итого	36

9 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1.	1	Роль физико-химических методов анализа в сельскохозяйственном производстве	2	Конспект Опрос
2.	1	Физико-химические методы анализа	2	Контрольная работа
3.	1,2,3,4,5	Применение инструментальных методов при анализе растений	5	Публичное представление реферата
4.	2	Пробоотбор и подготовка проб к анализу	2	Контрольная работа
5.	1,2	Типы погрешностей при использовании инструментальных методов и способы их устранения	2	Конспект Опрос
6.	3	Оптические методы анализа	2	Контрольная работа
7.	1,2,3	Способы обработки результатов анализа	1	Сообщение
8.	1,2,3,4,5	Применение инструментальных методов при анализе почвы	5	Публичное представление реферата
9.	4	Электрохимические методы анализа	2	Контрольная работа
10.	1,2,3,4,5	Применение инструментальных методов при анализе минеральных удобрений	5	Публичное представление реферата
11.	5	Роль хроматографических методов в сельскохозяйственном производстве	3	Сообщение

12.	5	Хроматографические методы анализа	2	Контрольная работа
13.	1,2,3,4,5	Применение инструментальных методов при анализе органических удобрений	5	Публичное представление реферата
14.	6	Роль физических методов анализа в агрохимических исследованиях	6	Сообщение
15.	1,2,3,4,5,6	Перспективы применения инструментальных методов анализа	9	Сообщение Презентация
16.	1.2,3,4,5,6	Подготовка к лабораторным работам	8	Лабораторные работы
17.	1.2,3,4,5,6	Подготовка к зачету	8	Зачет
		Итого	72	

10 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрена

11 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

11.1 Основная литература

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Юрайт, 2020. — 344 с. — ISBN 978-5-534-09460-2.— URL: <https://biblio-online.ru/bcode/428032> (дата обращения: 16.01.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.
2. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под ред. Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2021. — 394 с. — ISBN 978-5-534-00427-4. - URL: <https://biblioonline.ru/bcode/431144> (дата обращения: 16.01.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный

11.2 Дополнительная литература

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: В 2 кн.: Кн.2 Физико-химические методы анализа. — М.: КолосС, 2011. — 350 с.

- 2.Александрова, Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2х кн: Кн. 1. Химические методы анализа; учеб. пособие / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – М.: КолосС, 2011. – 549 с.
- 3.Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: учебник /В.В. Егоров, Н.И. Воробьева, И.Г. Сильвестрова. - 1-е изд. – СПб.: Лань, 2014.
- 4.Практикум по агрохимии: учеб. пособие /под ред. В.В. Кидина. – М.: КолосС, 2008. – 599 с
- 5.Цитович, И.К. Курс аналитической химии: учебник / И.К. Цитович.— 10-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2009.— 496 с

11.3 Перечень учебно-методического обеспечения по освоению дисциплины (модуля)

1. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины и выполнению самостоятельной и контрольной работобучающимися очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / сост. Т.Н. Киртаева. ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА. – Электрон. текст. дан. - Уссурийск: ПГСХА, 2019. – 36 с. – Режим доступа:

www.elib/primacad.ru.

11.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Microsoft Windows 7 Профессиональная (SP1) (Лицензия 46290014 от 18.12.2009 г., постоянная) - Microsoft Office 2010 (Лицензия 47848094 от 21.10.2010 г).

11.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Научная электронная библиотека eLibrary.ru;
- 2.Электронная библиотека издательства ООО «Издательство Лань» Договор № 21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям 08.04.2019 г. по 16 апреля 2020 г.
- 3.Электронная библиотека ФГБНУ ЦНСХБ Договор № 10 УТ/2019 на оказание услуг по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа 20.02.2019 г. - 26.03.2020г.
- 4.Электронная библиотека факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова:

<http://www.pochva.com/?content=1> (свободный доступ).

5. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Приморская ГСХА <http://de.primacad.ru>

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а Ауд. 3 – Лекционная. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Комплект специальной учебной мебели (70 посадочных мест). Доска аудиторная меловая. Учебно-наглядные пособия. Мультимедийное оборудование переносного типа: проектор Epson EB-X72; экран Projecta 145×145 см на штативе; ноутбук 15,6" Lenovo B590.
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а Ауд. 230 – лаборатория агрохимических и экологических исследований. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	Комплект специальной лабораторной мебели (14 посадочных мест). Оборудование: Вытяжной шкаф, шкаф для хранения химической посуды, Фотоколориметр ЕФК-3, «Экотест – 110РН», хим. посуда, стенды, наглядные пособия. Мультимедийное оборудование переносного типа: проектор Epson EB-X72; экран Projecta 145×145 см на штативе; ноутбук 15,6" Lenovo B590.
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а Читальный зал.	Комплект специальной учебной мебели (55 посадочных мест), 17 ПК Intel Celeron E3200 2,4 GHz, принтер, сканер.
Аудитория для самостоятельной подготовки обучающихся	

13 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (является отдельным документом).

14 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1 Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: методические указания к проведению практических занятий и выполнению самостоятельной работы по дисциплине для обучающихся очной и заочной форм обучения направления подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение /сост. Т.Н. Киртаева ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА. – Электрон. текст. дан. - Уссурийск: ПГСХА, 2019. – 137 с.

2 Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: методические указания по освоению дисциплины и выполнению самостоятельной и контрольной работ обучающимися очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / сост. Т.Н. Киртаева. ФГБОУ ВПО Приморская ГСХА. – Электрон. текст. дан. - Уссурийск: ПГСХА, 2019. – 36 с. – Режим доступа: www.elib/primacad.ru.

15 Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

15.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины.

15.2 Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного

заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

15.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных нормативных актов ФГБОУ ВО Приморской ГСХА

Все локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Приморской ГСХА по вопросам реализации данной дисциплины (модуля) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

15.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачете увеличивается не менее чем на 0,5 часа.