

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан агрономического факультета

 С.И. Завалишин

« 21 » апреля 2016г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе

 И.А. Косачев

« 21 » апреля 2016г.

Кафедра почвоведения и агрохимии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

Направление подготовки

35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Программа подготовки

Прикладной бакалавриат

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1166 от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета 29.03.2016

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 06 апреля 2016 г.

Зав. кафедрой

д. с.-х. наук, профессор _____  Г.Г. Морковкин

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета, протокол № 10 от 20.04.2016.

Председатель методической комиссии

к.с.-х.н., доцент _____  О.М. Завалишина

Составитель:

д.б.н., профессор _____  А. Е. Кудрявцев

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,
протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность подпись

ученая степень, должность подпись

Председатель методической комиссии

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
« » 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,
протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность подпись

ученая степень, должность подпись

Председатель методической комиссии

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
« » 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,
протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
« » 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,
протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
« » 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры,
протокол № __ от _____ 201__ г.

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. _____
2. _____

Оглавление

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа».....	3
1. Цели и задачи освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	7
4. Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам занятий.....	8
5. Тематический план изучения дисциплины	9
6. Образовательные технологии.....	12
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	13
8. План проведения учебной практики.....	19
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
10. Материально-техническое обеспечение.....	20
Приложение 1 Аннотация.....	Ошибка! Закладка не определена.
Приложение 2 Список литературы	Ошибка! Закладка не определена.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение теоретических основ, приобретение практических навыков работы в агрохимии - агропочвоведении, освоение методик ФХМА позволяющих определять качество плодородия почв, его изменения при мелиоративном воздействии, агроэкологическое состояние окружающей среды, производимой сельскохозяйственной продукции соответствующими методами и приборами.

Задачами дисциплины является:

- формирование базовых знаний и представлений о фундаментальных законах, лежащих в основе ФХМА.
- изучение закономерностей физических и физико-химических процессов, приводящих к формированию аналитических сигналов разных ФХМА;
- изучение характеристик важнейших спектральных, электрохимических и хроматографических методов, используемых для анализа сельскохозяйственных объектов и контроля качества окружающей среды;
- изучение принципа действия приборов, используемых в физико-химическом анализе;
- изучение приемов работы с наиболее распространенными приборами;
- изучение методики выбора аналитических приборов, исходя из состава и свойств анализируемого объекта, возможностей метода и конкретного прибора, а также материального уровня лаборатории.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» включена в базовую часть Б1.Б.12 ФГОС ВО по направлению 35.03.03 - агрохимия и агропочвоведение.

При изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа» необходимы, знания, умение и опыт обучающихся приобретенный в результате освоения предшествующих дисциплин.

Таблица 1. Сведения о дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной дисциплины.

№ п/п	Наименование дисциплины	Содержание раздела
1	Химия и ее разделы	Элементный, молекулярный, качественный анализ, методы разделения и концентрирования веществ; методы количественного анализа (гравиметрический анализ, титриметрический анализ, кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное и комплексонометрическое титрование)
2	Физика и ее разделы	Физические методы анализа: спектральные методы анализа, электрохимические методы анализа, хроматографические методы анализа
3	Агрохимия	Агрохимия применяет в своих исследованиях методику химического анализа растений, почвы и удобрений, широко пользуется методами лабораторного и полевого опыта, меченых атомов, спектроскопии и хроматографии и другими физико-химическими методами.
4	Почвоведение	Вопросы химизации сельского хозяйства и повышения почвенного плодородия, рационального использования земельных угодий и удобрений, природа и генезис отдельных почвенных типов и обширных почвенно-географических зон и провинций — все это требует предварительной химико-аналитической характеристики почв в сочетании с глубоким пониманием закономерностей почвообразования и специфических особенностей химии почв.
5	Растениеводство	Верификация прогнозных моделей поведения гербицидов в агроэкосистеме - динамика содержания остаточных количеств гербицидов в почве, воде, растении.
6	Защита растений	Количественные и качественные анализы определяющие остаточное количество пестицидов в почве, растениях, продуктах питания с использованием физико-химических методов анализа.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование **компетенций**:

Таблица 2. – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Готовность проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов	ОПК-5	теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных, хроматографических;	выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений	метрологической оценки результатов физико-химического анализа

4. Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам занятий

Общая трудоемкость дисциплины «Физико-химические методы анализа» составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану подготовки бакалавра направления 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение, часов

Вид занятий	Всего	в т.ч. по семестрам	
		3	
1. Аудиторные занятия, часов, всего	42	42	
в том числе:			
1.1. Лекции	14	14	
1.2. Лабораторные работы	28	28	
1.3. Практические (семинарские) занятия			
2. Самостоятельная работа, часов, всего	66	66	
в том числе:			
2.1. Курсовая работа (КР)			
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)			
2.3. Самостоятельное изучение разделов	30	30	
2.4. Текущая самоподготовка	14	14	
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	22	22	
2.6. Контрольная работа (К)			
Итого часов (стр.1+стр.2)	108	108	
Форма промежуточной аттестации		зачет	
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3	

5. Тематический план изучения дисциплины

Курс ФХМА предусматривает изучение теоретических основ существующих методов в агрохимии и агропочвоведении, позволяющих определять не только физические агрохимических свойств почвы, и их изменения при химической мелиорации, но и подбор методов оценивающих агроэкологическое состояние окружающей среды, в том числе и производимой продукции. В структуре изучаемого курса ФХМА выделяются следующие основные темы (табл. 4).

Таблица 4 – Тематический план изучения дисциплины «Физико-химические методы анализа», для очной формы обучения, часов

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические	Самостоятельная работа	
1. Введение в ФХМА.	Объективная необходимость ФХМА в агрономии. Общетеоретические вопросы физико-химических явлений и процессов в анализе. Общая характеристика инструментальных методов анализа (чувствительность, точность, достоинства, недостатки) Стадии физико-химического анализа. Обработка результатов анализа	2				Т
	<u>Лабораторная работа:</u> Основные правила и организация работы в лаборатории. Знакомство с лабораторным оборудованием. Техника безопасности в лаборатории.		2			
	<u>Самостоятельная работа:</u> Организация рабочего места в лаборатории. Правила поведения при несчастных случаях. Стадии физико-химического анализа. Обработка результатов анализа.				4	

2.Классификация ФХМА.	<p>Понятие аналитического сигнала.. Виды аналитических сигналов, характеристики аналитических сигналов. Классификация методов ФХМА по принципу получения аналитического сигнала Прямые (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок, метод сравнения со стандартом) и косвенные (титриметрические) способы измерения аналитических сигналов; абсолютные (безэталонные) и относительные методы.</p> <p><u>Лабораторная работа:</u></p> <p><u>Самостоятельная работа:</u> Физические методы анализа. Химические методы анализа. Биологические методы анализа. Инструментальные методы анализа. Измерение аналитического сигнала. Эталоны – стандарты. Градуировочные графики.</p>	2				
3.Гравиметрический анализ	<p>Гравиметрический метод анализа. Условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. Гомогенное осаждение. Разделение ионов при контролируемой величине рН раствора; разделение ионов с помощью реакции комплексообразования; применение органических осадителей. Расчеты в гравиметрическом анализе.</p> <p><u>Лабораторная работа:</u> Приготовление стандартных и эталонных растворов</p> <p><u>Самостоятельная работа:</u> Уравнение Нерста. Сорбция, абсорбция, адсорбция.</p>	2			4	КЛ
4.Электрохимические методы анализа (ЭХМА)	<p>Классификация электрохимических методов анализа. Электрохимические ячейки (гальванический элемент, кондуктометрическая ячейка, электрохимическая ячейка). Кондуктометрические методы. Потенциометрические методы. Вольтамперометрические методы.</p>	2				КЛ

	<p><u>Лабораторные работы:</u> 1.Определение Рн в почвенных пастах и водных растворах. 2.Определение в почвах, растворах воды, вытяжек растений нитрат ионов. 3.Определение в почвах, растворов воды, вытяжек растений хлорид ионов. 4 Полярографические методы. Определения емкост катионного обмена почв</p>		8			
	<p><u>Самостоятельная работа:</u> Кондуктометрический анализ: теоретические основы, принцип измерения электрической проводимости, приборы и техника измерений. Примеры определений кондуктометрическим методом. Возможности и ограничения метода. Высокочастотное титрование.</p>				4	ЛР
5.Спектроскопические и другие оптические методы анализа	<p>Классификация спектроскопических методов анализа. Рентгеновская спектроскопия. Оптическая спектроскопия. Микроволновая спектроскопия. Радиоволновая спектроскопия.</p>	2				ИЗ
	<p><u>Лабораторные работы:</u> 1. Устройство Электрофотокolorиметра. Определение длинны волны. 2.Определение в почве содержания углерода органических соединений. 3.Спектрометрическое определение в почве хлорофилла или его производных. 4.Определения спектра отражения почв</p>		8			
	<p><u>Самостоятельная работа.</u> Закон Бугера Бэра. Спектр поглощения. Светофильтры, монохроматоры, кюветы. Фотоэлектрические методы. Фотометрическое титрование.</p>				4	ИЗ
б.Атомная эмиссионная спектроскопия.	<p>Эмиссионная фотометрия пламени. Аналитические возможности метода. Принцип метода. Происхождение атомных спектров излучения и их вид. Особенности аппаратуры.</p>	2				
	<p><u>Лабораторные работы.</u> Определение в растениях щелочных металлов методом пламенной фотометрии</p>		4			

	<p><u>Самостоятельная работа.</u> Теоретические основы качественного и количественного эмиссионного спектрального анализа. Методы определения концентрации. Пламенная эмиссионная спектроскопия. Области применения спектральных эмиссионных методов, их аналитические характеристики: чувствительность, точность, селективность.</p> <p>Атомно-абсорбционный анализ. Теоретические основы, особенности аппаратуры. Количественный анализ, достоинства метода. Сравнительная характеристика эмиссионной и абсорбционной атомной спектроскопии. Люминесцентный анализ, его сущность, особенности аппаратуры. Качественный и количественный анализ, применение. Рентгено-спектральные методы. Рентгенофлуоресцентный анализ. Теоретические основы, аппаратура. Основы и методы качественного и количественного анализа; применение метода.</p>				4	
7. Методы разделения и концентрирования. Хроматографические методы анализа	<p>Классификация методов разделения и концентрирования веществ. Хроматографические методы анализа, их физическая сущность и классификация.</p>	2				
	<p><u>Лабораторная работа:</u> <i>Бумажная хроматография:</i> качественный анализ аминокислот, определение никеля, определение содержания красителя кислотного фиолетового в чернилах «Радуга -2»</p>		4			
	<p><u>Самостоятельная работа.</u> Молекулярная адсорбционная хроматография. Газовая хроматография. Распределительная жидкостная хроматография. Особенности методов, аппаратура, применение. Другие виды хроматографических методов: бумажная, тонкослойная, ионообменная, их аналитическое применение.</p>				6	
	Подготовка к зачету					
	Всего	14	28		30	

*Формы текущего контроля: лабораторная работа (ЛР); контрольная работа (К); расчетно-графическая работа (РГР); домашнее задание (ДЗ); реферат (Р); эссе (Э); коллоквиум (КЛ); тестирование (Т); индивидуальное задание (ИЗ); аудиторная контрольная работа (АКР).

6. Образовательные технологии

Представлена продуманная модель совместной педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с обеспечением комфортных условий между педагогом и

студентами в рамках ОПОП ВО по учебной дисциплине «ФХМА», что представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов*
3	Л	Визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	4
	Л	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы.	2
	ЛР	Работа в малых группах (4 – 6 человек) - возможность всем студентам практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения: умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия, чтобы ответить на поставленные вопросы и решить требуемые задачи.	2
	ЛР	Презентации выполненные в качестве домашних заданий различных проектов с применением мультимедийных технологий.	2
	ЛР	Мастер-класс - передача студентам в ходе непосредственного общения с обратной связью собственного опыта, мастерства, искусства приглашенного лица, достигшего больших успехов в практической деятельности и ставшего высококвалифицированным экспертом в определенной области знаний.	2
Итого:			12

*- в одном аудиторном занятии могут сочетаться различные формы проведения занятий.

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

С целью мотивации студентов к качественному освоению компетенций и достижению результатов обучения, формируемых дисциплиной «ФХМА»,

преподавателем проводится оценка знаний посредством выполнения рефератов и проведения коллоквиумов.

Темы рефератов:

1. Обращенная газовая хроматография: физико-химические основы метода, применение, современное аппаратное оформление
2. Физико-химические методы анализа, их классификация и основные приёмы.
3. Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводов.
4. Хроматографический анализ.
5. Тонкослойная хроматография.
6. Физико-химические основы тепловых процессов
7. Закон действия масс, применение в аналитической химии. Смещение равновесия в гомогенных и гетерогенных системах.
8. Состояние сильных и слабых электролитов в растворе. Константы ионизации и диссоциации. Расчет рН.
9. Буферные системы. Механизм буферного действия. Буферная емкость. Расчет рН буферных смесей.
10. Сущность титриметрических методов анализа. Предел обнаружения, экспрессность, воспроизводимость. Классификация титриметрических методов по типу химической реакции и способу титрования.
11. Кислотно-основное титрование. Требования к реакциям. Стандартные и рабочие растворы, способы их приготовления. Стандартизация титранта. Фиксирование точки стехиометричности.
12. рН-индикаторы. Механизм изменения окраски индикаторов. Интервал перехода и показатель титрования индикаторов.
13. Сущность методов окислительно-восстановительного титрования. Редокс-потенциал. Уравнение Нернста. Установка точки стехиометричности. Аналитические возможности метода перманганатометрии: определение восстановителей (на примере из лабораторного практикума).
14. Сущность метода комплексонометрического титрования. Аналитические возможности метода (на примере из лабораторного практикума). Титрант и стандартные вещества. Индикаторы метода.

Примерный перечень вопросов для проведения коллоквиумов по изучаемым тематикам

Коллоквиум 1

1. Классификация физико-химических методов анализа. Прямые и косвенные методы. Принцип выбора метода анализа. Пробоподготовка. Аналитический сигнал.

2. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Возникновение спектров поглощения. Основные законы светопоглощения. Условия выполнения законов.
3. Взаимодействие света и вещества
4. Количественная закономерность поглощения света веществом.
5. Закон Бугера Бэра, отклонения от закона.
6. Молярный коэффициент поглощения
7. Светофильтры, монохроматор, кюветы, подбор кювет, светофильтра

Колоквиум 2

1. Фотоэлектроколориметрия. Аналитические сигналы метода (оптическая плотность, светопропускание). Качественный и количественный анализ. Применения в анализе пищевых продуктов.
2. Рефрактометрия. Сущность метода. Аналитический сигнал, приборное оформление, способы анализа. Применение в анализе пищевых продуктов.
3. Электрохимические методы анализа. Классификация. Типы электродов. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Ионоселективные электроды.
4. Потенциометрия. Основы методы. Прямая и косвенная потенциометрия. Выбор системы, электродов. Типы кривых потенциометрического титрования. Применение в анализе пищевых продуктов.

Колоквиум 3

1. Хроматография как метод разделения и анализа. Классификация хроматографических методов анализа. Общие вопросы хроматографии.
2. Газовая хроматография. Основные узлы хроматографа и их назначение. Подвижная и неподвижные фазы и требования к ним. Качественный и количественный анализ.
3. Жидкостная хроматография.
4. Бумажная хроматография.

Примерный перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение студентов

№ п/п	Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов	Форма контроля по темам
1	Основные принципы физико-химического анализа.	Изучение материала по диаграммам состояния однокомпонентных систем.	10	В виде устного опроса и реферата
2	Физико-химический анализ двойных систем	Изучение материала по классификации диаграмм плавкости бинарных систем.	5	Устный опрос

3	Физико-химический анализ тройных систем	Изучение материала по основным методам представления диаграмм состояния тройных систем.	5	Устный опрос
4	Подготовка к семинарским занятиям, зачету		10	
	Итого		30	

Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

Проведение зачета

Оценка «зачтено» выставляется студентам в 3 –м семестре, полностью и успешно выполнившим задания текущего контроля в течение семестра:

- получившим положительные оценки за коллоквиумы;
- выполнившим все домашние задания и другие виды обязательной самостоятельной работы.

Вопросы для итогового зачета по курсу «ФХМА»

1. Агрохимические анализы, их производственное и научное значение. Возможность применения физико-химических методов для почвенно-агрохимических анализов.
2. Особенности объектов анализа в сельском хозяйстве и агроэкологии.
3. Преимущества физико-химических методов перед другими аналитическими методами.
4. Подготовка проб к физико-химическому анализу. Отбор аналитической пробы.
5. Приборы, материалы и лабораторное оборудование для физико-химических анализов.
6. Аналитические и вспомогательные лабораторные процессы.
7. Измельчение и смешивание веществ для физико-химического анализа.
8. Растворение и экстракция веществ в физико-химическом анализе.
9. Вредные, ядовитые и огнеопасные вещества. Классификация реактивов.
10. Эталонные вещества в физико-химическом анализе. Стандартные и рабочие растворы.
11. Выбор метода физико-химического анализа.
12. Метрологические характеристики важнейших физико-химических методов.
13. Воспроизводимость и правильность метода анализа и аналитических данных.
14. Точность результатов анализа. Виды, источники и характеристики погрешностей.
15. Математическая обработка аналитических данных.
16. Законодательная база применения физико-химических методов анализа.
17. Понятие об аналитическом сигнале. Особенности аналитических сигналов в различных физико-химических методах.
18. Устройства вывода и регистрации сигналов в физико-химическом анализе.
19. Классификация физико-химических методов анализа. Охарактеризуйте важнейшие из них.
20. Чувствительность физико-химических методов анализа. Требования к чувствительности методов в почвенно-биологических исследованиях.
21. Правила оформления аналитических данных и их графическая обработка.
22. Теоретические основы и назначение спектральных методов анализа.

23. Закон Бугера, Ламберта, Бера. Причины отклонений от закона Бугера-Ламберта-Бера.
24. Классификация оптических методов анализа. Дайте их краткую характеристику.
25. Атомно-эмиссионный спектральный анализ: теоретические основы и назначение.
26. Источники возбуждения спектров и приемники излучения в атомно-эмиссионном спектральном анализе.
27. Аппаратура для пламенной фотометрии и принципиальные схемы приборов.
28. Атомно-абсорбционный спектральный анализ: теоретические основы и назначение.
29. Источники монохроматического излучения и оптические схемы атомно-абсорбционных спектрофотометров.
30. Структура пламени. Виды и характеристики пламен.
31. Процессы, протекающие в пламени. Помехи и способы их устранения.
32. Колометрический анализ: теоретические основы, назначение и аппаратура.
33. Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа.
34. Спектральный анализ мутных сред. Нефелометрия и турбидиметрия.
35. Люминесцентный анализ: теоретические основы, назначение и аппаратура.
36. Определение подвижных форм микроэлементов в почвах методом атомно-абсорбционной спектроскопии: основные положения анализа.
37. Перспективные спектральные методы и приборы для агрохимических анализов.
38. Методы инфракрасной спектроскопии.
39. Рентгенофлуоресцентный анализ.
40. Электрохимические методы анализа. Теоретические основы и классификация.
41. Процессы, происходящие в электрохимических ячейках и на поверхности электродов. Равновесные и неравновесные электрохимические системы.
42. Виды, принципы действия, устройство и характеристики электродов.
43. Электролитические и полярографические методы.
44. Кулонометрия. Законы Фарадея.
45. Кондуктометрические методы исследований: прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.
46. Потенциометрические методы анализа. Уравнение Нернста.
47. Применение ионоселективных электродов для определения концентрации ионов в водных растворах.
48. Термический анализ почвенных и агрохимических исследованиях.
49. Методы масс-спектрометрии. Теоретические основы и назначение.
50. Хроматографические методы анализа. Теоретические основы и классификация.
51. Хроматографы: основные узлы, хроматографические колонки и детекторы.
52. Газовая хроматография: теоретические основы и применение в почвенно-агрохимических исследованиях. Хроматограммы.
53. Принципиальная схема газового хроматографа. Колонки, сорбенты, детекторы.
54. Теоретические основы и применение в почвенных и агрохимических исследований жидкостной хроматографии.
55. Колоночная и тонкослойная жидкостная хроматография.
56. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ).
57. Принципиальная схема жидкостного хроматографа. Колонки, сорбенты, детекторы.
58. Качественное и количественное определение веществ при помощи ВЭЖХ.
59. Ионообменная хроматография. Иониты.

60. Тонкослойная хроматография. Пластины и камеры для хроматографии

8. План проведения учебной практики

Учебная практика не предусмотрена Учебным планом подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. Русин, Г. Г. Физико-химические методы анализа в агрохимии : учебное пособие для вузов / Г. Г. Русин. - М. : Агропромиздат, 1990. - 303 с
2. Физико-химические методы исследования почв : учебное пособие для вузов / ред.: Н. Г. Зырин, Д. С. Орлов. - М. : МГУ, 1980. - 381 с.
3. Кусакина, Н.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2010. — 118 с.
4. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум / В. П. Гуськова [и др.] ; Кемеровский технологический ин-т пищевой промышленности. - Электрон. текстовые дан. - Кемерово : [б. и.], 2007. - 96 с.
5. Кудрявцев, А. Е. Общие требования к проведению лабораторных работ по физико-химическим методам анализа в агрономии : учебно-методическое пособие для студентов агрономического факультета, направлений подготовки "Агрономия", "Агрохимия и агропочвоведение", "Садоводство" / А. Е. Кудрявцев ; Алтайский ГАУ. - Барнаул : Алтайский ГАУ, 2016. - 51 с.

б) дополнительная литература:

1. Васильев, В. П. Аналитическая химия : лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / В. П. Васильев, Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина ; ред. В. П. Васильев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2004. - 416 с.
2. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии: В 2-х кн. [Текст] : Учебник для вузов. Кн.1 : Общие вопросы. Методы разделения, 2000. - 351 с
3. Соколова, С. А. Физико-химические методы анализа : курс лекций / С. А. Соколова, О. В. Перегончая. - Воронеж : Воронежский ГАУ, 2012. - 157 с.

Программно-информационные материалы

1. Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля;
2. БД AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН;
3. БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений);
4. «Агроакадемсеть» – базы данных РАСХН;

5. Электронная Библиотека Диссертаций Российской государственной библиотеки ЭБД РГБ. Включает полнотекстовые базы данных диссертаций - <http://diss.rsl.ru>;
6. Электронная библиотека образовательных и научных изданий Iqlib - www.iqlib.ru;
7. Университетская информационная система Россия. УИС РОССИЯ - <http://www.cir.ru>;
8. Интернет-библиотека СМИ Public.ru - www.public.ru.

10. Материально-техническое обеспечение

1. Весы технические электрические ВЛТК-500.
2. Весы аналитические.
3. Весы торсионные.
4. Электрофотокolorиметр ФЭК-56М.
5. Электрофотокolorиметр КФК – 5.
6. Иономер рН-340.
7. Пламенный фотометр.
8. Набор рН по Алямовскому.
9. Прибор для диагностики питания растений экспресс методом ОП-2.
10. Водяная баня.

Приложение № 1
к рабочей программе дисциплины
«Физико-химические методы анализа»

Аннотация дисциплины: «Физико-химические методы анализа»
Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Цель дисциплины: изучение теоретических основ приобретение практических навыков работы ФХМА в агрономии, освоение методик позволяющих определять качество плодородия почв и почва грунта его изменения при мелиоративном воздействии, производимой растениеводческой продукции соответствующими методами и приборами.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	Готовность проводить физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, растений, удобрений и мелиорантов (ОПК-5)

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану направления подготовки «Агрономия»

Вид учебной работы	Всего часов	по семестрам
		3 семестр
1.Аудиторные занятия, часов, всего,	42	42
1.1.Лекции	14	46
1.2.Лабораторные работы	28	28
1.3.Практические (семинарские) занятия	-	-
Самостоятельная работа, часов, всего,	66	66
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость: часы	108	108
Зачетные единицы	3	3

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

1. Введение в ФХМА.
2. Классификация ФХМА.
3. Гравиметрический анализ.
4. Электрохимические методы анализа (ЭХМА).
5. Спектроскопические и другие оптические методы анализа.
6. Атомная эмиссионная спектроскопия.
7. Методы разделения и концентрирования.

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий основной учебной литературы
по дисциплине «Физико-химические методы анализа»

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1.	Русин, Г. Г. Физико-химические методы анализа в агрохимии : учебное пособие для вузов / Г. Г. Русин. - М. : Агропромиздат, 1990. - 303 с	29
2.	Физико-химические методы исследования почв : учебное пособие для вузов / ред.: Н. Г. Зырин, Д. С. Орлов. - М. : МГУ, 1980. - 381 с.	10
3.	Кусакина, Н.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Кусакина, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2010. — 118 с.	http://e.lanbook.com/view/book/4555/
4.	Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум / В. П. Гуськова [и др.] ; Кемеровский технологический ин-т пищевой промышленности. - Электрон. текстовые дан. - Кемерово : [б. и.], 2007. - 96 с.	http://e.lanbook.com/view/book/4591/
5.	Кудрявцев, А. Е. Общие требования к проведению лабораторных работ по физико-химическим методам анализа в агрономии : учебно-методическое пособие для студентов агрономического факультета, направлений подготовки "Агрономия", "Агрохимия и агропочвоведение", "Садоводство" / А. Е. Кудрявцев ; Алтайский ГАУ. - Барнаул : Алтайский ГАУ, 2016. - 51 с.	25

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине
«Физико-химические методы анализа»

№п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1.	Васильев, В. П. Аналитическая химия : лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / В. П. Васильев, Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина ; ред. В. П. Васильев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2004. - 416 с.	1
2.	Золотов Ю.А. Основы аналитической химии: В 2-х кн. [Текст] : Учебник для вузов. Кн.1 : Общие вопросы. Методы разделения, 2000. - 351 с	2
4.	Соколова, С. А. Физико-химические методы анализа : курс лекций / С. А. Соколова, О. В. Перегончая. - Воронеж : Воронежский ГАУ, 2012. - 157 с.	1

Составитель:

д.б.н., профессор
ученая степень, должность


подпись

А.Е. Кудрявцев
И.О. Фамилия

Список ~~верен~~ 
Зав. отделом библиотеки
Должность работника библиотеки


подпись

О.П. Штабель
И.О. Фамилия

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной
дисциплины «Физико-химические методы анализа»
на 2017-2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры почвоведения
и агрохимии, протокол № 1 от 8 сентября 2017г.

Зав. кафедрой:

д.с.-х.н., профессор _____ Г.Г. Морковкин

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Изменений и дополнений в рабочей программе нет.
- 2.
- 3.
- 4.

Составители изменений и дополнений:

д.б.н., профессор _____ А.Е. Кудрявцев _____
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

_____ _____ _____
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии:

к.с.-х.н., доцент _____ О.М. Завалишина _____
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

« 8 » сентября _____ 2017г