

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

35.03.04 «Агрономия»

Профиль: «Агробизнес»

Профиль: «Защита растений»

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Программа подготовки

Прикладной бакалавриат

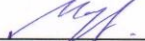
Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1431 от 04.12.2015 по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета 29.03.2016

- 2016 г. по профилю «Агробизнес» для очной формы обучения;
- 2016 г. по профилю «Защита растений» для очной формы обучения

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

Оглавление

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Физико-химические методы анализа».....	4
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 (З)	14
8. План проведения учебной практики.....	18
9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	18
10. Материально-техническое обеспечение.....	19
Приложение 1 Аннотация.....	Ошибка! Закладка не определена.
Приложение 2 Список литературы	Ошибка! Закладка не определена.

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 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. _____
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.»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение теоретических основ приобретение практических навыков работы ФХМА в агрономии, освоение приборов их устройства, методик позволяющих определять качество плодородия почв его изменения при мелиоративном воздействие, 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» в базовую часть блока 1 дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5. 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

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

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
способность к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции растениеводства	ПК 3	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

Таблица 3 - Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану подготовки бакалавра направления 110400 – Агрономия, 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*		3	
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3	

* Форма промежуточной аттестации: зачет (3)

5. Тематический план изучения дисциплины

Курс ФХМА предусматривает изучение теоретических основ существующих методов в агрономии, позволяющих определять не только физические агрохимических свойств почвы, и их изменения при химической мелиорации, но и 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			6	
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			10	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>				12	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>				12	ИЗ
6.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. 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>				10	
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>				12	
	Подготовка к зачету					
	Всего	14	28		66	

*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 (З)

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 pH.
9. Буферные системы. Механизм буферного действия. Буферная емкость. Расчет pH 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. pH-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 сис-	10	В виде устного опроса и реферата

		тем.		
2	Физико-химический анализ двойных систем	Изучение материала по классификации диаграмм плавкости бинарных систем.	26	Устный опрос
3	Физико-химический анализ тройных систем	Изучение материала по основным методам представления диаграмм состояния тройных систем.	10	Устный опрос
4	Подготовка к семинарским занятиям, зачету		20	
	Итого		66	

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 исследований.
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 по направлению
35.03.04 Агрономия.

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.

Наглядные пособия, табличный материал.

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

Аннотация дисциплины: «Физико-химические методы анализа»
Направление подготовки «Агрономия»
Профиль «Агробизнес»
Профиль «Защита растений»

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	ПК-3 Способность к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции растениеводства

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.

Приложение № 2
к рабочей программе дисциплины
«Физико-химические методы анализа»

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий основной учебной литературы по дисциплине

№ 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

№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

А.Е. Кудрявцев
подпись

А.Е. Кудрявцев

И.О. Фамилия

Список верен


Зав. отделом библиотеки
Должность работника библиотеки

О.П. Штабель
подпись

О.П. Штабель

И.О. Фамилия

Приложение 3

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

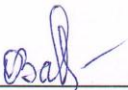
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

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

Составители изменений и дополнений:

<u>д.б.н., профессор</u> <small>ученая степень, должность</small>	 <small>подпись</small>	<u>А.Е. Кудрявцев</u> <small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>

Председатель методической комиссии:

<u>к.с.-х.н., доцент</u> <small>ученая степень, должность</small>	 <small>подпись</small>	<u>О.М. Завалишина</u> <small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>

« 8 » сентября 2017г