

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Физико-химические методы анализа

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Профиль подготовки Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физико-химические методы анализа» является:

- формирование знаний о закономерностях физических и физико-химических процессов, изучение характеристик важнейших спектральных, электрохимических и хроматографических методов, используемых для анализа сельскохозяйственных объектов и контроля качества, способностей критически анализировать полученные результаты и использовать их для решения конкретных практических задач, связанных с вопросами охраны окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические методы анализа» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Физико-химические методы анализа» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ОПК-2	Химия неорганическая и аналитическая
ОПК-2	Физика

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенции	Дисциплина
ОПК-2	Биохимия сельскохозяйственной продукции
ОПК-2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2 – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	Этап 1: основных физических и химических явлений, фундаментальных понятий, законов и теории классической физики и химии Этап 2: основных методов оптического, электрохимического и хроматографического анализа	Этап 1: решать задачи, связанные с физико-химическими процессами и явлениями Этап 2: работать на оптических, электрических и хроматографических приборах и расшифровывать аналитические	Этап 1: практические навыки для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ Этап 2: способность применять физические и химические

экспериментального исследования		сигналы, полученные при проведении физико-химического анализа и обработке полученной информации	способы воздействия на биологические объекты
---------------------------------	--	---	--

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Физико-химические методы анализа» составляет 3 зачетных единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 3		Семестр № 4	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	6		6		-	
2	Лабораторные работы (ЛР)	8		6		2	
3	Практические занятия (ПЗ)						
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)						
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)		50		25		25
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		20		10		10
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		22		10		12
11	Промежуточная аттестация	2				2	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х			зачёт	
13	Всего	16	92	12	45	4	47

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Классификация и объекты исследований физических и физико-химических методов. Оптические методы анализов. Химические аспекты экологии гидросферы.	3	4	4	-	-	-	x	13	5	5	x	ОПК -2
1.1.	Тема 1 Введение. Общая характеристика физических и физико-химических методов анализа. Объекты изучения.		2	-				x	7	2,5	2,5	x	
1.2.	Тема 2 Физические и физико-химические методы анализа.		2	4				x	6	2,5	2,5	x	
2.	Раздел 2 Электрохимические методы анализа. Химические аспекты экологии атмосферы.	3	2	2	-	-	-	x	12	5	5	x	ОПК - 2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2.1.	Тема 3 Атмосфера как объект физических и физико-химических методов анализа.		2	-				x	6	2,5	2,5	x	
2.2.	Тема 4 Электрохимические методы анализа.		-	2				x	6	2,5	2,5	x	
3.	Контактная работа		6	6									
4.	Самостоятельная работа								25	10	10		
5.	Объем дисциплины в семестре		6	6					25	10	10		
6.	Раздел 3 Хроматографические методы анализа. Химические аспекты педосферы.	4	-	2	-	-	-	x	25	10	12	x	ОПК - 2
6.1.	Тема 5 Почва как объект физических и физико-химических методов анализа.			-				x	8	4	4	x	
6.2.	Тема 6 Антропогенное загрязнение почв.			1				x	8	4	4	x	
6.3.	Тема 7 Хроматографические методы анализа.			1				x	9	2	4	x	
7.	Контактная работа			2								2	
8.	Самостоятельная работа								25	10	12		
9.	Объем дисциплины в семестре			2					25	10	10	2	
10.	Всего по дисциплине		6	8					50	20	22	2	

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение. Общая характеристика физических и физико-химических методов анализа. Объекты изучения	2
Л-2	Физические и физико-химические методы анализа	2
Л-3	Атмосфера как объект физических и физико-химических методов анализа	2
Итого по дисциплине		$\sum_{i=1}^3$ 6

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Инструктаж по технике безопасности при работе в аналитической лаборатории, задачи химического анализа воды, почвы, сельскохозяйственной продукции	2
ЛР-2	Изучение физических приборов для определения нитратов: иономеры ЭВ-74, МИН-100, НМ, портативный экспресс-анализатор ОП-2, ОК-2 «Морион». Определение нитратов ионоселективным методом в питьевой воде	2
ЛР-3	Определение выноса биогенных элементов с сельскохозяйственных угодий в водные объекты	2
ЛР-4	Определение кислотности и содержания азота нитратов и подвижного фосфора в почве	1
ЛР-5	Мониторинг загрязнения почв тяжелыми металлами	1
Итого по дисциплине		$\sum_{i=1}^5$ 8

5.2.3 – Темы практических занятий учебным планом не предусмотрены

5.2.4 Темы семинарских занятий учебным планом не предусмотрены

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрены

5.2.6 Темы рефератов учебным планом не предусмотрены

5.2.7 Темы эссе учебным планом не предусмотрены

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

Тема 1. Воздействие загрязняющих веществ на водные организмы

Тема 2. Воздействие загрязняющих веществ на атмосферный воздух конкретного района

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Введение. Общая характеристика физических и физико-химических методов анализа. Объекты изучения.	Биогеохимические циклы элементов. Антропогенное воздействие на окружающую среду (типы и объекты воздействия; физическое и химическое загрязнение).	2,5
2.	Физические и физико-химические методы анализа.	Кислотно-основные равновесия в природных водах. Понятие о рН и щелочности природных вод. Концепция рЕ. Основные потенциалопередающие редокс-пары природных вод. Эвтрофикация водоемов.	2,5
3.	Атмосфера как объект физических и физико-химических методов анализа.	Структура и состав атмосферы. Источники и состав загрязнения атмосферного воздуха. Физические и экологические последствия загрязнения атмосферы. Меры по предотвращению загрязнений атмосферного воздуха.	2,5
4.	Электрохимические методы анализа.	Окисление органических соединений. Образование пероксиацетонитрилов. «Фотохимический смог». Окисление двуокиси серы, адсорбированной на твердых частицах дыма. «Классический смог».	2,5
5.	Почва как объект физических и физико-химических методов анализа.	Почвенно-биотический комплекс – целостная материально-энергетическая подсистема био(агро)ценозов. Биогеоценотическая деятельность микробного комплекса.	4
6.	Антропогенное загрязнение почв.	Функциональная роль почвы в экосистемах. Нормирование содержания химических элементов в почве. Экологические основы сохранения и воспроизводства плодородия почв, защита от загрязнения тяжелыми металлами.	4
7.	Хроматографические методы анализа.	Ионообменные и кислотно-основные свойства почв. Понятие о емкости катионного	2

	обмена (ЕКО) и кислотности почв. Буферность почв. Редокс-процессы в почвенной среде.	
Итого по дисциплине		 20

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа: метод. указания к вып. лаб. работ/Сост.: Т.В. Беляева.- СПб.: Изд-во СЗТУ, 2002.- 99 с.
2. Черников, В.А. Агроэкология /В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.- М.: Колос, 2000.

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Данилов-Данильян, В.И. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект / В.И. Данилов-Данильян, М.Ч. Залиханов, К.С. Лосев.- М.: Изд-во МНЖПУ, 2001.
2. Сметанин, В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления / В.И. Сметанин. - М.: Колос, 2000.
3. Никитин, А.Т. Экология, охрана природы, экологическая безопасность / А.Т. Никитин, С.А. Степанов, Ю.М. Забродин и др. - М.: Изд-во МНЭПУ, Изд-во «Новь», 2000.

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические материалы по выполнению лабораторных работ;

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. OpenOffice

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС "КнигаФонд": www.knigafund.ru/
2. ЭБС "Лань": www.e.lanbook.com/
3. ЭБС "iBooks.ru": www.iBooks.ru/
4. eLIBRARY.RU: www.elibrary.ru/
5. Википедия: <https://ru.wikipedia.org/>

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной учебной доской, мультимедийным оборудованием: экраном, проектором; системным блоком, монитором, клавиатурой, мышью.

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Инструктаж по технике безопасности при работе в аналитической лаборатории, задачи химического анализа воды, почвы, сельскохозяйственной продукции	Аудитория 301, 314	Буры тростевые Весы ВЛА-200 Весы ВЛК-500 Весы ВЛР-200 Весы ВЛТК-500 Весы ВНЦ-2 Весы торсионные ВТ импорт. Весы-пурка ПХ-1 Весы электронные ВСЛ Встряхиватель Дистиллятор Д-4 Иономер И-160 М Колориметр фотоэлектрический КФК3-01 Нитратомер М 002 Печь муфельная Поляриметр СМ-1 Прибор ИДК-1 Универсальный встряхиватель Фотоэлектроколори метр ФЭК-56М Шкафы вытяжные Шкафы сушильные Эл. плитка ЭПТ-2 Электрическая мельница	База тестов 30 тестов
ЛР - 2	Изучение физических приборов для определения нитратов: иономеры ЭВ-74, МИН-100, НМ, портативный экспресс-анализатор ОП-2, ОК-2 «Морион». Определение нитратов ионоселективным методом в питьевой воде			
ЛР - 3	Определение выноса биогенных элементов с сельскохозяйственных угодий в водные объекты			
ЛР - 4	Определение кислотности и содержания азота нитратов и подвижного фосфора в почве			

ЛР - 5	Мониторинг загрязнения почв тяжелыми металлами			
--------	--	--	--	--

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1330

Разработал(и): _____ Ю.Н. Бакаева

_____ И.В. Сатункин