

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.В.21 Физико-химические методы анализа**

**Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции**

**Профиль образовательной программы Технология производства и  
переработки продукции животноводства**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Организация самостоятельной работы .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов .....</b>	<b>15</b>
<b>3. Методические рекомендации по подготовке к занятиям .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Лабораторная работа № ЛР-1.</b> Общие вопросы теории физико-химического анализа	
<b>3.2 Лабораторная работа № ЛР-2</b> Спектральные методы анализа. Классификация спектральных методов	
<b>3.3 Лабораторная работа № ЛР-3</b> Атомно-эмиссионный спектральный анализ	
<b>3.4 Лабораторная работа № ЛР-4</b> Атомно-абсорбционная спектрометрия	
<b>3.5 Лабораторная работа № ЛР-5</b> Молекулярная абсорбционная спектроскопия Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа.	
<b>3.6 Лабораторная работа № ЛР-6</b> Фотометрия	
<b>3.7 Лабораторная работа № ЛР-7</b> Спектрофотометрия	
<b>3.8 Лабораторная работа № ЛР-8</b> Нефелометрия	
<b>3.9 Лабораторная работа № ЛР-9</b> Электрохимические методы анализа Потенциометрия.	
<b>3.10 Лабораторная работа № ЛР-10</b> Кондуктометрия.	
<b>3.11 Лабораторная работа № ЛР-11</b> Кулонометрия..	
<b>3.12 Лабораторная работа № ЛР-12</b> Вольтамперметрия.	
<b>3.13 Лабораторная работа № ЛР-13</b> Хроматографические методы и их классификация	
<b>3.14 Лабораторная работа № ЛР-14</b> Газовая хроматография.	
<b>3.15 Лабораторная работа № ЛР-15</b> Ионообменная хроматография.	
<b>3.16 Лабораторная работа № ЛР-16</b> Жидкостная хроматография.	

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы) / эссе	подг отовк а рефе рата/ эссе	индивидуальны е домашние задания (ИДЗ)	самостоите льное изучение вопросов (СИВ)	подготов ка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Тема 1</b> Общие вопросы теории физико-химического анализа	-	-	-	2	2
	<b>Тема 2.</b> Спектральные методы анализа. Классификация спектральных методов	-	-	-	2	2
	<b>Тема 3</b> Атомно-эмиссионный спектральный анализ	-	-	-	2	2
	<b>Тема 4</b> Атомно-абсорбционная спектрометрия	-	-	-	2	2
	<b>Тема 5</b> Молекулярная абсорбционная спектроскопия Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа.	-	-	-	2	2
	<b>Тема 6</b> Фотометрия	-	-	-	2	2
	<b>Тема 7</b> Спектрофотометрия	-	-	-	2	2
	<b>Тема 8</b> Нефелометрия	-	-	-	2	2
	<b>Тема 9</b> Электрохимические методы анализа Потенциометрия.	-	-	-	2	2
	<b>Тема 10</b> Кондуктометрия.	-	-	-	2	2
	<b>Тема 11</b> Кулонометрия..	-	-	-	2	2
	<b>Тема 12.</b> Вольтамперметрия.	-	-	-	2	2
	<b>Тема 13</b> Хроматографические методы и их классификация	-	-	-	1	1
	<b>Тема 14</b> Газовая хроматография.	-	-	-	1	1
	<b>Тема 15</b> Ионообменная хроматография.	-	-	-	2	1
	<b>Тема 16</b> Жидкостная	-	-	-	2	1

	хроматография.					
					30	28

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

1. Характеристика физико-химических методов анализа. Свойства соединений и простых веществ, положенные в основу физико-химических методов анализа. Метрологические характеристики физико-химических методов анализа. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на характеристики физико-химических методов анализа
2. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Эмиссия и абсорбция квантов Особенности спектров свободных атомов, ионов, молекул. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на особенности спектров
3. Принцип метода, его аналитические характеристики и области применения. Зависимость между интенсивностью спектральной линии определяемого элемента и его содержанием в пробе. Источники возбуждения спектров: дуговые и искровые разряды, плазматроны, лазеры. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на зависимость между интенсивностью спектральной линии определяемого элемента и его содержанием в пробе
4. Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрометра. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на схему атомно-абсорбционного спектрометра
5. Изменение интенсивности светового потока при его прохождении через исследуемый раствор. Закон Бугера-Ламберта-Бера и отклонения от него. Оптическая плотность растворов, молярный коэффициент поглощения. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на изменение интенсивности светового потока при его прохождении через исследуемый раствор.
6. Схемы и принцип действия наиболее распространенных фотоэлектрических колориметров, При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на Схемы и принцип действия фотоэлектрических колориметров
7. Спектрофотометры. Принцип действия, порядок работы, ход измерений на них. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на Принцип действия спектрофотометров
8. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на принцип метода
9. Индикаторные электроды: металлические и мембранные (стеклянные и ионоселективные). При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на индикаторные электроды
10. Прямая кондуктометрия. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на
11. Кулонометры. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на схему кулонометра
12. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на на схему
13. Хроматографы, их основные узлы: хроматографическая колонка и детектор. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на основные узлы хроматографов
14. Принципиальная схема газового хроматографа. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на схему газового хроматографа

15. Механизм разделения в ионообменной хроматографии. Иониты При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на механизм разделения в ионообменной хроматографии
16. Колоночная и тонкослойная жидкостная хроматография. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на качественное и количественное определение веществ при помощи тонкослойной хроматографии.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

**4.1 Лабораторная работа № ЛР-1.** Общие вопросы теории физико-химического анализа При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на классификацию и преимущества физико-химических методов анализа.. Понятие аналитического сигнала и их виды. Метрологические характеристики физико-химических методов анализа: чувствительность, воспроизводимость и избирательность.

**4.2 Лабораторная работа № ЛР-2** Спектральные методы анализа. Классификация спектральных методов. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Эмиссия и абсорбция квантов Особенности спектров свободных атомов, ионов, молекул.

**4.3 Лабораторная работа № ЛР-3** Атомно-эмиссионный спектральный анализ. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на принцип метода, его аналитические характеристики и области применения. Зависимость между интенсивностью спектральной линии определяемого элемента и его содержанием в пробе. Источники возбуждения спектров: дуговые и искровые разряды, плазматроны, , лазеры. Светофильтры и монохроматоры. Приемники излучения (детекторы). Эмиссионная фотометрия пламени. Структура пламени. Зависимость температуры пламени от состава горючей смеси газов. Диспергирование анализируемой пробы в пламени. Процессы, протекающие в пламени. Помехи в методе эмиссионной фотометрии пламени и способы их устранения. Принципиальная схема пламенного фотометра.

**4.4 Лабораторная работа № ЛР-4** Атомно-абсорбционная спектрометрия. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на источники излучения: лампы с полым катодом и высокочастотные безэлектродные лампы. Атомизаторы: пламя горелки с щелевидным соплом и трубчатые печи. Способы введения анализируемой пробы. Помехи в атомно-абсорбционной спектрометрии и способы их устранения. Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрометра.

**4.5 Лабораторная работа № ЛР-5** Молекулярная абсорбционная спектроскопия Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на изменение интенсивности светового потока при его прохождении через исследуемый раствор. Закон Бугера-Ламберта-Бера и отклонения от него.

**4.6 Лабораторная работа № ЛР-6** Фотометрия При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на фотоколориметры, фотоэлектроколориметры (ФЭК). Фотометрические реагенты. Фотометрическое титрование. Дифференциальный фотометрический анализ.

**4.7 Лабораторная работа № ЛР-7** Спектрофотометрия. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на принцип действия, порядок работы, ход измерений на спектрофотометрах.

**4.8 Лабораторная работа № ЛР-8** Нефелометрия. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на порядок работы, ход измерений

**4.9 Лабораторная работа № ЛР-9** Электрохимические методы анализа Потенциометрия. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на измерение потенциала. Индикаторные электроды: металлические и мембранные (стеклянные и ионоселективные). Устройство и принцип действия стеклянного электрода. Избирательная зависимость потенциала ионоселективного электрода от концентрации определяемого иона. Ионоселективные электроды. Хлорсеребрянный электрод сравнения.

**4.10Лабораторная работа № ЛР-10** Кондуктометрия. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на порядок работы, ход измерений

**4.11Лабораторная работа № ЛР-11** Кулонометрия.. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на порядок работы, ход измерений

**4.12 Лабораторная работа № ЛР-12** Вольтамперметрия. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на качественное и количественное определение веществ при помощи вольтамперметрии.

**4.13 Лабораторная работа № ЛР-13** Хроматографические методы и их классификация При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на теории хроматографии,. классификацию хроматографических методов. Хроматографы, их основные узлы: хроматографическая колонка и детектор.

**4.14 Лабораторная работа № ЛР-14** Газовая хроматография. При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на принципиальную схему газового хроматографа.

**4.15 Лабораторная работа № ЛР-15** Ионообменная хроматография. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на механизм разделения в ионообменной хроматографии. Иониты.

**4.16 Лабораторная работа № ЛР-16** Жидкостная хроматография. При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на качественное и количественное определение веществ при помощи ВЭЖХ.