

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 18.01.2021 07:44:07

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9c09109031237e81ad4207cbe4649f099b17a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

**Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования**

ОПОП по направлению 05.03.06 Экология и природопользование

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по освоению учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.02.02 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**  
**ИЗМЕРЕНИЙ И АНАЛИЗА**

**Направленность «Экология»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра – агрохимии и почвоведения

Разработчик канд. с.-х. наук, доцент

Н.К. Трубина

Омск 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины	4
1.2 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины	6
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	9
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	9
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе	9
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к дифференцированному зачету	10
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	10
3.2. Условия допуска к дифференцированному зачету по дисциплине	10
4. Лекционные занятия	11
5. Лабораторные занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	12
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	14
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	15
7.1. Рекомендации по написанию рефератов	15
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	18
7.2 Структура отчета	18
7.2.1 Критерии оценивания	18
7.2.2 Требования к оформлению отчета	19
7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	19
7.3.1. Шкала и критерии оценивания	20
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	20
8.1. Вопросы для входного контроля	20
8.2. Текущий контроль успеваемости	21
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	22
9. Промежуточная (семестровая) аттестация. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	22
9.1 Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	22
9.1.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	22
9.1.2. Шкала и критерии оценивания	23
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	24
Приложение 1 Форма титульного листа реферата	25
Приложение 2 Результаты проверки реферата	26
Приложение 3 Форма титульного листа отчета	27

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила Рабочая программа учебной дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний до их переиздания в установленном порядке.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС ВО.

**Цель дисциплины** – освоение современных физико-химических методов измерений и анализа и приборов, используемых при анализах объектов окружающей среды с целью изучения их физико-химических свойств и элементного состава.

### **В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

иметь целостное представление о современных физико-химических методах исследования;  
 знать классификацию современных физико-химических методов исследования природных сред;  
 владеть навыками работы на аналитической аппаратуре.

### 1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована учебная дисциплина		Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной учебной дисциплины (как ожидаемый результат её освоения)		
код	наименование	знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
	1	2	3	4
УК–1.1	ИД-1 <sub>УК-1.1</sub> анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;	понимает задачи инструментальных методов исследования;	анализирует задачи инструментальных методов исследования;	осуществляет декомпозицию задач инструментальных методов исследования;
УК–1.2	ИД-2 <sub>УК-1.2</sub> находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;	находит информацию для решения поставленной задачи;	критически анализирует информацию;	Владеет навыками принятия решений;
УК–1.3	ИД-3 <sub>УК-1.3</sub> рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;	возможные варианты решения поставленной задачи;	рассматривать возможные варианты;	оценивать достоинства и недостатки;
УК–1.4	ИД-4 <sub>УК-1.4</sub> грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности;	грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки;	отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок;	формировать собственные суждения и оценки;
УК–1.5	ИД-5 <sub>УК-1.5</sub> определяет и оценивает последствия возможных решений задачи;	определять последствия возможных решений задачи;	оценивать последствия возможных решений задачи;	формулировать возможные решения задач;
ПК–6.1	умеет оценивать экологические риски и обеспечивать соответствие технологических систем требованиям экологической безопасности;	сущность современных инструментальных методов исследования объектов окружающей среды -инструментальное обеспечение современных методов исследования;	выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;	эксплуатации современного оборудования и приборов;

## 1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Шифр и название компетенции	Этапы формирования компетенций в рамках дисциплины	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
			компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
			Шкала оценивания				
			2	3	4	5	
			Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.	Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.	Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и, по существу, излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.	Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.	
Критерии оценивания							
УК-1.1	Полнота <b>знаний</b>	понимает задачи физико-химических методов исследования	Не понимает задачи физико-химических методов исследования	Поверхностно ориентируется в основных задачах физико-химических методов исследования	Свободно ориентируется в основных понятиях и задачах физико-химических методов исследования	В совершенстве владеет понятиями аппаратом и задачах физико-химических методов исследования	Отчет по лабораторным работам, тестирование, опрос, реферат
	Наличие <b>умений</b>	анализирует задачи физико-химических методов исследования	Не умеет анализировать задачи физико-химических методов исследования	Поверхностно анализирует задачи физико-химических методов исследования	Свободно анализирует задачи физико-химических методов исследования	В совершенстве анализирует задачи физико-химических методов исследования	
	Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	осуществляет декомпозицию задач физико-химических методов исследования	Не имеет навыков декомпозиции задач физико-химических методов исследования	Умеет находить причинно-следственные связи	Умеет находить, обосновывать и осуществлять декомпозицию задач физико-химических методов исследования	Умеет находить, обосновывать и прогнозировать декомпозицию задач физико-химических методов исследования	
УК-1.2	Полнота <b>знаний</b>	находит информацию для решения задач	Не умеет находить информацию для решения задач	Умеет информацию для решения задач	Свободно находит информацию для решения задач	В совершенстве владеет информацией для решения задач	
	Наличие <b>умений</b>	критически анализирует информацию	Не умеет критически анализировать информацию	Поверхностно анализирует информацию	Свободно анализирует информацию	Легко критически анализирует информацию	
	Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	Владеет навыками принятия решений	Не владеет навыками принятия решений	Владеет поверхностными навыками принятия решений	Свободно владеет навыками принятия решений	Владеет опытом принятия решений	
УК-1.3	Полнота <b>знаний</b>	возможные варианты решения задач	Не имеет навыков решения задач, в том числе экспериментальных	Имеет поверхностные навыки решения задач, в том числе экспериментальных.	Практически всегда может применять на практике навыки решения задач, в том числе экспериментальных.	В совершенстве владеет навыками решения задач, в том числе экспериментальных.	
	Наличие <b>умений</b>	рассматривать возможные варианты	Не умеет применять на практике навыки рассматривать возможные варианты	Поверхностно умеет применять на практике навыки рассматривать возможные варианты	Практически всегда может применять на практике навыки рассматривать возможные варианты, в том	Самостоятельно может применять на практике навыки рассматривать возможные варианты, в том	

			ты, в том числе экспериментальных.	варианты, в том числе экспериментальных.	числе экспериментальных.	числе экспериментальных	
	Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	оценивать достоинства и недостатки	Не владеет навыками оценивать достоинства и недостатки, в том числе экспериментальных.	Поверхностно владеет навыками оценивать достоинства и недостатки, в том числе экспериментальных.	Практически всегда может применить на практике навыки оценивать достоинства и недостатки, в том числе экспериментальных.	Самостоятельно может применять на практике навыки оценивать достоинства и недостатки, в том числе экспериментальных.	
УК-1.4	Полнота знаний	грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки	Не имеет навыков грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения, в том числе экспериментальных.	Имеет <b>поверхностные</b> навыки <b>грамотно</b> и <b>логично</b> аргументировано формировать собственные суждения, в том числе экспериментальных.	Практически всегда может применить на практике навыки грамотно и логично аргументировано формировать собственные суждения, в том числе экспериментальных.	В совершенстве владеет навыками грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения, в том числе экспериментальных.	
	Наличие умений	отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок	Не умеет применять на практике навыки отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, в том числе экспериментальных.	Поверхностно умеет применять на практике навыки отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, в том числе экспериментальных.	Практически всегда может применить на практике навыки отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, в том числе экспериментальных.	Самостоятельно может применять на практике навыки отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок, в том числе экспериментальных	
	Наличие навыков (владение опытом)	формировать собственные суждения и оценки	Не владеет навыками формировать собственные суждения и оценки, в том числе экспериментальных.	Поверхностно владеет навыками формировать собственные суждения и оценки, в том числе экспериментальных.	Практически всегда может применить на практике навыки формировать собственные суждения и оценки, в том числе экспериментальных.	Самостоятельно может применять на практике навыки формировать собственные суждения и оценки, в том числе экспериментальных.	
УК-1.5	Полнота знаний	определять последствия	Не имеет навыков проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	Имеет <b>поверхностные</b> навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	Практически всегда может применить на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	В совершенстве владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	
	Наличие умений	оценивать последствия	Не умеет применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	Поверхностно умеет применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	Практически всегда может применить на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	Самостоятельно может применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	
	Наличие навыков (владение опытом)	формулировать возможные решения задач	Не владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	Поверхностно владеет навыками проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	Практически всегда может применить на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	Самостоятельно может применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.	
ПК-6.1	Полнота знаний	Знает сущность современных физико-химических методов исследования объектов окружающей среды, инструментальное обеспечение современных методов исследования	Не знает сущность современных физико-химических методов исследования объектов окружающей среды, инструментальное обеспечение современных методов исследования	Имеет представление о современных физико-химических методах исследования объектов окружающей среды, их инструментальном обеспечении	Знает сущность современных физико-химических методов исследования объектов окружающей среды, инструментальное обеспечение современных методов исследования	В совершенстве знает сущность современных физико-химических методов исследования объектов окружающей среды, инструментальное обеспечение современных методов исследования	
	Наличие умений	Умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие	Не умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать	Поверхностно знаком с процессом выбора необходимых методов исследования, модифицированием	Умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы	Умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя	

Отчет по лабораторным работам, тестирование, опрос, реферат

		ствующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования	вать новые методы, исходя из задач конкретного исследования	существующих и разработки новых методов, исходя из задач конкретного исследования		из задач конкретного исследования	
	Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки эксплуатации современного оборудования и приборов	Не имеет навыков эксплуатации современного оборудования и приборов	Имеет поверхностные навыки эксплуатации современного оборудования и приборов	Имеет углубленные навыки эксплуатации современного оборудования и приборов	Имеет глубокие навыки эксплуатации современного оборудования и приборов	

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Дисциплина изучается в 3 семестре 2 курса. (очная форма обучения); на 2 курсе, заочная форма обучения.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Вид учебной работы	очная форма	заочная форма
	3 сем.	курс
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>	<b>62</b>	
- Лекции	28	
- Практические занятия (включая семинары)	-	
- Лабораторные занятия	34	
<b>2. Внеаудиторная академическая работа студентов</b>	<b>82</b>	
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>		
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде **		
- реферат	20	
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	30	
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	17	
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп.2.1 – 2.2):</b>	15	
<b>3. Получение диф. зачёта по итогам освоения дисциплины</b>	+	

<b>2.2 Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе</b>									
Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела	Трудоёмкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.							Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
	Общая	аудиторные занятия				ВАРС			
		всего	лекции	практические (всех форм)	лабораторные	всего	Фиксированные виды		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Очная форма обучения</b>									
1	<b>Значение, общие вопросы теории и классификация физико-химических методов измерения и анализа</b>								УК-1 ПК-6
	Цели и задачи дисциплины. Классификация физико-химических методов измерения и анализа Современный уровень методов инструментального анализа							Опрос	
	Пробоподготовка различных объектов для проведения исследований, ее влияние на точность результатов. Виды и источники ошибок							Опрос	
	<b>Методы и принципы работы современной аналитической аппаратуры</b>								
	Инструментальные методы исследований: спектральные, электрохимические, эмиссионный спектральный анализ, абсорбционный спектральный анализ. Законы, сущность методов. Типы приборов. Понятие об аналитических сигналах.							Тестирование	
Итого по учебной дисциплине									
	144	62	28		34	82	82		
Доля лекций в аудиторных занятиях, %									
	20								



### **3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося**

#### **3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося**

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимосвязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа студентов (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению, предъявляются следующие организационные требования;

- обязательное посещение обучающимися всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим и лабораторным занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

#### **3.2. Условия допуска к дифференцированному зачету**

Дифференцированный зачет выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившего в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения реферата с положительной оценкой. В случае не полного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

### **4. Лекционные занятия**

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Примерный тематический план чтения лекций по разделам учебной дисциплины

<b>Лекционный курс.</b> <b>Примерный тематический план чтения лекций по разделам учебной дисциплины</b>					
раздела	Номер лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
			Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: <b>Значение, общие вопросы теории и классификация физико-химических методов измерения и анализа</b> 1) Классификация методов анализа и их краткая характеристика. Общие вопросы теории физико-химического анализа.	4		
	2	2) Проблемы пробоподготовки и ее влияние на точность результатов анализа. Чувствительность и воспроизводимость физико-химических методов анализа. Виды и источники погрешностей. Статистическая и графическая обработка результатов исследований.	4		
2	3, 4	Тема: <b>Оптические методы измерения и анализа объектов окружающей среды</b> Физико-химические условия образования окрашенных соединений. Поглощение света растворами окрашенных соединений (закон Бугера-Ламберта-Бера).	6		Лекция-визуализация
		2) Методы измерения концентрации окрашенных растворов. Устройство и принцип работы аналитической аппаратуры.			
		3) Фотометрический анализ. Преимущества фотометрических методов. Источники ошибок.			
2	5, 6	Тема: <b>Эмиссионный спектральный анализ</b> 1) Сущность фотометрии. Фотометрия пламени. Источники возбуждения излучения. Процессы в пламени.	6		Лекция-визуализация
		2) Блок-схема пламенного фотометра. Методы калибровочного графика и добавок. Области применения. Достоинства и недостатки метода.			
		3) Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода, достоинство и недостатки с позиции экологических исследований.			
2	7	Тема: <b>Электрохимические методы измерения и анализа объектов окружающей среды</b> 1) Классификация электрохимических методов. Применение портативных иономеров, с ионоселективными электродами, для оперативного анализа.	4		
		2) Потенциометрические методы анализа. Потенциометрическая ячейка. Типы индикаторных электродов в потенциометрии. Типы ион-селективных электродов. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Теоретические основы метода. Электрическая проводимость растворов. Практическое применение потенциометрии.			
2	8	Тема: <b>Перспективные методы и приборы для проведения массовых анализов</b> 1) Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Газовая хроматография. Теоретические основы и практическое применение метода.	4		
Общая трудоёмкость лекционного курса			28		х
Всего лекций по учебной дисциплине:		ча с	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		28	- очная форма обучения		12
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения		2
<i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6. - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами, и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

## 5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка студента к ним

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице

4.

Таблица 4 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

Номер			Тема лабораторной работы	Трудоёмкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы
раздела *	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)		очная форма	заочная форма	Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	1,2	1	Образцовые (стандартные) растворы, техника их приготовления. Расчет навесок для приготовления различных видов образцовых растворов.	4		-		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
2	3,4	2	Отбор и подготовка к анализу различных объектов природной среды.	4		+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	5,6	3	Устройство и принцип работы спектрофотометров	4		+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	7,8	4	Подбор светофильтров. Подбор кювет при работе на спектрофотометрах.	4		+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	9,10	5	Фотоэлектроколориметрическое определение нитратов в различных плодах и овощах.	4		+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	11,12	6	Устройство и работа пламенного фотометра. Фотометрирование на пламенном фотометре.	4		+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	13	7	Пламенно фотометрическое определение калия в разных типах почв.	2		+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	14,15	8	Электрохимические методы. Устройство и работа на рН – метре, ионометре, потенциометре. Определение реакции среды различных типов почв.	4		+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
	16,17	9	Определение запыленности воздуха	4		+		Работа в группах, сравнение и обсуждение результатов
Общая трудоёмкость ЛР				34		х		
<p><i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6                      - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами, и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2</p>								

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к лабораторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия. Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

## **6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины**

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме, прежде всего, предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться.

### **Раздел 1. «Значение, общие вопросы теории и классификация физико-химических методов исследования»**

1. Современный уровень методов инструментального анализа.
2. Проблемы пробоподготовки и ее влияние на точность результатов анализа.
3. Чувствительность и воспроизводимость физико-химических методов анализа. Виды и источники погрешностей.
4. Статистическая и графическая обработка результатов исследований.

#### *Вопросы для самоконтроля по разделу:*

1. Перечислите основные инструментальные методы, используемые в экологической практике.
2. Дайте определение понятиям: проба, пробоотбор, пробоподготовка.
3. Охарактеризуйте этапы пробоподготовки.
4. В чем заключается сущность метрологических характеристик методов: чувствительность и воспроизводимость?
5. Перечислите и охарактеризуйте виды и источники погрешностей, сопровождающие любой химический анализ.
6. В чем заключается сущность статистической и графической обработки результатов исследований?

### **Раздел 2. «Методы и принципы работы современной аналитической аппаратуры»**

1. Методы анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические, эмиссионный спектральный анализ, атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность методов.
2. Понятие об аналитических приборах.
3. Типы аналитических приборов.

#### *Вопросы для самоконтроля по разделу:*

1. В чем заключается сущность оптических методов анализа. Приведите их классификацию.
2. В чем заключается сущность фотометрического анализа? Перечислите методы фотометрического анализа.
3. В чем заключается сущность колориметрии?
4. Перечислите процессы, происходящие при прохождении света через растворы.
5. Раскройте суть механизма появления окраски раствора.
6. Перечислите условия колориметрирования.
7. Перечислите способы сравнения интенсивности окраски растворов.
8. Дайте определение понятию оптической плотности растворов?
9. Дайте определение понятию светопропускания растворов?
10. Раскройте суть основных законов поглощения света.
11. Дайте определение понятию молярного коэффициента поглощения. Укажите факторы, влияющие на его величину.

12. Охарактеризуйте спектры поглощения. От чего они зависят?
13. Перечислите и охарактеризуйте основные типы светофильтров.
14. Опишите методику подбора светофильтров.
15. Укажите факторы, влияющие на окраску раствора (отклонения от закона Бугера-Ламбера-Бера).
16. Опишите оптическую схему фотоколориметра ФЭК, КФК.
17. Опишите устройство фотоколориметра ФЭК, КФК.
18. Перечислите и охарактеризуйте основные типы фотоэлементов.
19. Укажите последовательность операций проведения измерений на фотоколориметре ФЭК, КФК.
20. Опишите методику выбора кювет, светофильтров.
21. Укажите последовательность операций при выключении приборов ФЭК, КФК.
22. В чем заключается сущность эмиссионных методов анализа?
23. Укажите свойство атомов, лежащее в основе пламенной фотометрии?
24. Перечислите элементы, которые можно определить при помощи метода пламенной фотометрии.
25. Опишите устройство пламенного фотометра.
26. Укажите последовательность операций подготовки пламенного фотометра к работе.
27. Укажите последовательность операций проведения измерений на пламенном фотометре.
28. Охарактеризуйте способы определения концентрации в пламенной фотометрии.
29. Дайте определение понятиям «анионный эффект», «ионизационный эффект».
30. Перечислите источники ошибок в пламенной фотометрии.
31. В чем заключается сущность атомно-абсорбционной спектроскопии?
32. Укажите свойство атомов, лежащее в основе атомно-абсорбционной спектроскопии?
33. Перечислите элементы, которые можно определить при помощи метода атомно-абсорбционной спектроскопии.
34. Опишите устройство однолучевого ААС.
35. Укажите мешающие влияния в пламени при ААС и методы их устранения.

#### **Процедура оценивания**

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль проводится в виде выполнения тестов по разделам дисциплины.

#### **Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы рубежного контроля**

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов от 81 до 100 %;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов от 71 до 80 %;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов от 61 до 70 %;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов менее 60 %.

### **7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС**

#### **7.1. Рекомендации по написанию рефератов**

**Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение реферата:** получить целостное представление об основных современных физико-химических методах исследования объектов окружающей среды.

**Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения реферата:**

- детальное рассмотрение методов исследования объектов окружающей среды;
- формирование и отработка навыков выбора метода для исследования, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

## ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА рефератов

1. Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа, их использование при анализе объектов окружающей среды.
2. Потенциометрический метод анализа, его использование при анализе объектов окружающей среды. Применение портативных иономеров, с ионоселективными электродами, для оперативного анализа.
3. Основы газовой хроматографии. Нейтронно-активационный анализ при исследовании объектов окружающей среды.
4. Фотометрия светорассеивающих систем. Турбидиметрия и нефелометрия, их использование при анализе объектов окружающей среды.
5. Высоко - эффективная жидкостная хроматография, ее использование при анализе объектов окружающей среды.
6. Применение инфракрасной (ИК) спектроскопии и люминесцентного анализа в качественном анализе объектов окружающей среды.
7. Современный уровень спектрофотометрического анализа, его использование при анализе объектов окружающей среды.
8. Атомно-абсорбционная спектроскопия как массовый элементный анализ, ее использование при анализе объектов окружающей среды.
9. Применение рентгенофлуоресцентного анализа для определения состава почв и растений.
10. Хроматография, ее использование при анализе объектов окружающей среды.
11. Инверсионная вольтамперометрия, ее использование при анализе объектов окружающей среды.
12. Фотоэлектроколориметрия, ее использование при анализе объектов окружающей среды.
13. Кондуктометрия, ее использование при анализе объектов окружающей среды.
14. Эмиссионный спектральный анализ, его использование при исследовании объектов окружающей среды.
15. Использование физико-химических методов для определения качества поливной воды.
16. Использование физико-химических методов для определения качества минеральной воды.
17. Использование физико-химических методов для определения качества питьевой воды.
18. Анализ компонентов атмосферы: кислотных газов. Парниковых газов. Хлор органических соединений. Аммиака. Паров ртути.
19. Методы, используемые при анализе компонентов почвы: азота аммонийного, нитратного, нитритного, минеральных форм фосфора и калия.
20. Методы, используемые при анализе компонентов почвы: кислотности актуальной, потенциальной, гидrolитической, реакции среды.

### Этапы работы над рефератом

**Выбор темы.** Очень важно правильно выбрать тему. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор реферата должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей магистерской работы. В этом случае магистранту предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы реферата из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). При этом весьма полезными могут оказаться советы и обсуждение темы с преподавателем, который может оказать помощь в правильном выборе темы и постановке задач.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем студенту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20 страниц) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться тематическими каталогами библиотек и библиографическими указателями литературы, периодическими изданиями, либо справочно-библиографическими ссылками изданий посвященных данной теме.

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками.

Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата, но его можно использовать для составления плана реферата.

**Составление плана.** Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план реферата, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая структура реферата:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

Глава 1 (полное наименование главы).

1.1. (полное название параграфа, пункта);

1.2. (полное название параграфа, пункта).

Глава 2 (полное наименование главы).

2.1. (полное название параграфа, пункта);

2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (или выводы).

Список использованной литературы.

Приложения (по усмотрению автора).

} Основная часть

**Титульный лист** заполняется по единой форме (Приложение 1).

**Оглавление** (план, содержание) включает названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

**Введение.** В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

**Основная часть** реферата может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

**Заключение** (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме, рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

**Приложения** могут включать графики, таблицы, расчеты. Они должны иметь внутреннюю (собственную) нумерацию страниц.

**Библиография** (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

### Процедура оценивания

При аттестации обучающегося по итогам его работы над рефератом, руководителем используются критерии оценки качества **процесса подготовки реферата**, критерии оценки **содержания реферата**, критерии оценки **оформления реферата**, критерии оценки **участия студента в контрольно-оценочном мероприятии**.

1. **Критерии оценки содержания реферата:** степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании реферата.

2. **Критерии оценки оформления реферата:** логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. **Критерии оценки качества подготовки реферата:** способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и

время выполнения реферата, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении реферата, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки диссертации; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. *Критерии оценки участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии:* способность и умение публичного выступления с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы.

#### 7.1.1. Шкала и критерии оценивания

- **оценка «зачтено»** выставляется, если обучающийся представил материал в виде реферата, оформленного согласно требованиям на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, принимал активное участие в дискуссии, обсуждении вопросов.

- **оценка «не зачтено»** выставляется, если обучающийся не представил материал в виде реферата, оформленного согласно требованиям на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не принимал активное участие в дискуссии, обсуждении вопросов.

Оценка по реферату расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

### 7.2 СТРУКТУРА ОТЧЕТА

#### по лабораторным работам

- титульный лист;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список.

1. Титульный лист является первой страницей отчета.

На титульном листе работы указываются:

- принадлежность к учебному заведению,
- название кафедры, на которой выполнялась работа,
- тема работы,
- сведения об авторе (факультет, номер группы, фамилия, имя, отчество),
- сведения о преподавателе, проверяющем работу (должность, ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы),

2. Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов, заключение, библиографический список, приложения с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы.

3. Введение должно содержать краткую характеристику темы, ее актуальность.

4. В основной части описывается значение каждого определяемого показателя, принцип метода его определения (ГОСТ) и дается анализ полученных результатов (сравнение с нормативной литературой).

5. В заключении отчет должен завершаться выводом о степени пригодности исследуемой воды для питьевых целей.

6. В библиографический список включаются издания, которые студент использовал в процессе выполнения работы (не менее 7-10 источников). Список литературы должен быть оформлен строго в соответствии с ГОСТ Р 7.05-2008.

#### 7.2.1. Критерии оценивания

Оценка **«зачтено»** выставляется при условии:

- материал отчета изложен в определенной логической последовательности, литературным языком в соответствии с требованиями;
- объем и структура отчета полностью соответствуют требованиям;
- материал проработан глубоко с использованием современной литературы;
- отчет качественно оформлен.

Оценка **«не зачтено»** выставляется при условии:

- материал отчета изложен с нарушением требований, при этом допущены существенные ошибки;
- объем и структура отчета не соответствуют требованиям;
- материал проработан поверхностно с использованием современной литературы;
- отчет оформлен с небольшими нарушениями.

#### 7.2.2 Требования к оформлению отчета:

Отчет представляется в сброшюрованном виде, в формате А4, объемом 15-20 страниц.

Текст набирается в текстовом редакторе Microsoft Word.

Параметры документа:



- размер бумаги – А4 (210x297);
- поля: верхнее, левое, правое, нижнее – 2 см;
- шрифт – Times New Roman;
- высота шрифта основного текста – 14 кегль;
- ориентация – книжная;
- выравнивание по ширине;
- абзацный отступ – 1,25 см;
- полуторный междустрочный интервал.

Номер страницы ставится в правом верхнем углу арабскими цифрами без каких-либо обрамлений и точки. Титульный лист является первой страницей отчета, но номер ее не ставится. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета.

Заголовки структурных элементов отчета и разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце, не подчеркивая.

Каждый раздел отчета следует начинать с нового листа. Заголовки подразделов и пунктов следует начинать с абзацного отступа без точки в конце. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками.

Таблицы оформляются следующим образом:

- размер шрифта – 14;
- слово *Таблица 1* набирается курсивом и прибавляется по правому краю страницы;
- далее идет заголовок таблицы, который набирается полужирным прямым шрифтом по центру страницы без абзацного отступа;
- затем нужно вставить таблицу.

### **7.3. Рекомендации по самостоятельному изучению тем**

#### **«Метрологическое обеспечение аналитических работ с агрохимическими объектами»**

1. Современные проблемы и перспективы развития законодательной метрологии.
2. Методы проверки приемлемости результатов испытаний и установления окончательного результата.

#### **«Инструментальные методы анализа – главная инструментальная база контроля качества продукции и мониторинга состояния агроэкосистем и объектов окружающей среды»**

1. Основные показатели качества продукции и объектов окружающей среды.
2. Инструменты контроля качества.
3. Документальное оформление требований к качеству.
4. Внутривлабораторный и межлабораторный контроль качества лабораторных исследований.

#### **«Рефрактометрический и поляриметрический методы анализа»**

1. Теоретические основы методов.
2. Принцип метода.
3. Используемая аналитическая аппаратура.
4. Техника безопасности при работе на приборе.

#### **«Применение инфракрасной спектроскопии и люминесцентного анализа в определении качества сельскохозяйственной продукции»**

1. Теоретические основы методов.
2. Принцип метода.
3. Используемая аналитическая аппаратура.
4. Анализ с.-х. продукции с помощью изучаемых методов.

#### **«Кондуктометрические методы анализа. Высоочастотное титрование»**

1. Теоретические основы методов.
2. Принцип метода.
3. Используемая аналитическая аппаратура.
4. Техника безопасности при работе на приборе.

#### **«Применение рентгенофлуоресцентного анализа для определения состава почв и растений. Магнитно-резонансный анализ»**

1. Теоретические основы методов.
2. Принцип метода.
3. Используемая аналитическая аппаратура.
4. Анализ почв и растений с помощью изучаемых методов.

## «Определение микроэлементного состава объектов окружающей среды методом инверсионной вольтамперометрии (ТА-2)»

1. Теоретические основы метода.
2. Принцип метода.
3. Используемая аналитическая аппаратура.
4. Порядок измерения.
5. Техника безопасности при работе на приборе.

### ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы.
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема).
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями.
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем.
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем.
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы.
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время.

### 7.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- **оценка «зачтено»** выставляется, если обучающийся представил материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, принимал активное участие в дискуссии, обсуждении вопросов.

- **оценка «не зачтено»** выставляется, если обучающийся не представил материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не принимал участия в дискуссии, обсуждении вопросов.

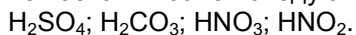
## 8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы студента

### 8.1 Вопросы для входного контроля

1. Какие виды химической посуды вы знаете?
2. Какие растворы называют образцовыми?
3. Какие ионы являются носителями почвенной кислотности?
4. Напишите названия солей следующих кислот:  
 $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ;  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ .
5. Соль  $\text{NaNO}_3$  является физиологически ..... Почему?
6. Соль  $\text{CH}_3\text{COONa}$  является гидролитически ..... Почему?
7. Как в основном поглощаются анионы фосфорной кислоты?
8. Как визуально определить реакцию почвенной среды (pH)?
9. Какие соединения называются кислотами? Приведите пример 1, 2<sup>x</sup>, 3<sup>x</sup> – основных кислот.
10. Как в основном поглощается в почве нитратный азот?
11. Напишите названия кислот:  
 $\text{H}_2\text{SO}_4$  -  $\text{HClO}_4$  -  
 $\text{H}_2\text{SO}_3$  -  $\text{H}_3\text{PO}_4$  -  
 $\text{CH}_3\text{COOH}$  -  $\text{HNO}_3$  -
12. Какие соединения из нижеперечисленных растворимы в воде:  
 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ;  $\text{CaCO}_3$ ;  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ;  $\text{CaSO}_4$ .
13. Назовите основные элементы питания растений.
14. В какой форме элементы минерального питания почти всегда поглощаются растениями? Привести пример.
15. Какая из приведенных солей натрия наиболее вредна для растений и уже в небольшом количестве вызывает их гибель:  $\text{NaNO}_3$ ;  $\text{NaCO}_3$ ;  $\text{NaHCO}_3$ ;
16. На каких почвах может быть избыток алюминия?
17. Какие элементы минерального питания относятся к группе микроэлементов?  
Напишите названия кислот:



18. Напишите названия солей следующих кислот:



19. Какое из представленных соединений нерастворимо в воде:  $KH_2PO_4$ ;  $Ca(H_2PO_4)_2$ ;  $Ca_3(PO_4)_2$  ?

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

#### ответов на вопросы входного контроля

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если получено более 50% правильных ответов.
- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если получено менее 50% правильных ответов.

### 8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

### ВОПРОСЫ

#### для самоподготовки к лабораторным занятиям

В процессе подготовки к лабораторному занятию обучающийся изучает вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

Перед началом занятий обучающиеся, используя практикумы, знакомятся с ходом работы, конспектируют его в тетради. Затем после обсуждения конспекта, выполняют работу под наблюдением преподавателя, оформляют результаты в тетради, делают соответствующие выводы и сдают преподавателю.

### 8.2.1 Шкала и критерии оценивания

#### самоподготовки по темам практических занятий

- «зачтено» выставляется, если обучающийся правильно оформил работу в тетради, выполнил индивидуально и полученные результаты сдал преподавателю, ответил на заданные преподавателем вопросы и раскрыл теоретическое содержание темы.
- «не зачтено» выставляется, если обучающийся не полностью оформил работу в тетради и полученные результаты не сдал преподавателю, не ответил на заданные преподавателем вопросы и не раскрыл теоретическое содержание темы.

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

<b>Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	дифференцированный зачет
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения студентом зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование.

### 9.1. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

### 9.1.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме на бумажном носителе. Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста – 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

#### Бланк теста

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

#### Тестирование по итогам освоения дисциплины «Физико-химические методы измерений и анализа» для обучающихся направления подготовки 05.03.06 Экология

Уважаемые студенты!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
  2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
  3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
  4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
  4. Время на выполнение теста – 20 минут
  5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 10.
- Желаем удачи!

#### Вариант № 1

1. Для нормальной работы пламенного фотометра очень важны правильный подбор соотношения ..... в горючей смеси, обеспечивающее полное сгорание углеводородов.
2. Как называется раствор соли с известной концентрацией определяемого элемента, используемый в колориметрическом анализе?
  - a) технический;
  - b) образцовый;
  - c) специальный;
  - d) анализируемый.
3. Что называется электродным потенциалом:
  1. поглощение веществом светового потока;
  2. показатель преломления света;
  3. скачок на границе между металлом и раствором;
  4. способность оптически активных веществ вращать плоскость поляризации поляризованного луча света.
4. Установите последовательность операций при подготовке к работе лабораторного pH-метра:
  1. переключатель вида температурной компенсации ставят в положение «Руч»;
  2. проверяют присоединение проводов заземления;
  3. устанавливают нужные электроды;
  4. включают прибор в сеть;
  5. стрелку устанавливают на начальную отметку шкалы;
  6. переключку, находящуюся на задней панели стенки ставят в гнездо потенциометра.
5. Материал кювет должен быть .....
6. Пламенные фотометры со светофильтрами служат в основном для определения объектов ..... состава.
7. При приготовлении окрашенных образцовых растворов уровень его в мерной колбе отмечается при совпадении:

1. нижней части мениска с меткой;
  2. верхней части мениска с меткой;
  3. располагается по середине метки.
8. Что не относится к источникам ошибок при колориметрировании?
1. утомляемость фотоэлемента в процессе работы;
  2. непостоянство режима освещения;
  3. слабая фиксация лампы в патроне;
  4. изменение температуры в течение дня;
  5. точность определения концентраций.
9. Фотометрия пламени – это вид ..... спектрального анализа.
10. В эмиссионном спектральном анализе пламя состоит из ..... областей.

### 9.1.2 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов от 81 до 100 %;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов от 71 до 80 %;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов от 61 до 70 %;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов менее 60 %.

### 10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах НСХБ и/или библиотеке обеспечивающей преподавание кафедры.

Учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы обучающихся размещены в электронном виде в ИОС ОмГАУ-Moodle (<http://do.omgau.ru/course/view.php?id>), где:

- *обучающийся* имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или сокурсникам;
- *преподаватель* имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Физико-химические методы измерений и анализа</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования: учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168467">https://e.lanbook.com/book/168467</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ГОСТ Р 8.589-2001. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения : стандарт. - Офиц. изд. - Введ. с 2002-06-01. - М. : Изд-во стандартов, 2002.- 6 с	КонсультантПлюс
Есаулко, А. Н. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учебное пособие / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, А.И. Подколзин и др. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Ставрополь: АГРУС, 2010. - 276 с. - ISBN 5-9596-0148-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/514234">https://znanium.com/catalog/product/514234</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Зубарев Ю. М. Современные инструментальные материалы: учебник / Ю. М. Зубарев. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. – 224 с.	НСХБ
Практикум по агрохимии : учеб. пособие для вузов / под ред. В. В. Кидина. - Москва : КолосС, 2008. - 598, [2] с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). - ISBN 978-5-9532-0387-6	НСХБ
Трубина Н.К. Инструментальные методы исследования природных сред [Текст] : учебное пособие / Н. К. Трубина, М. А. Склярова ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : [б. и.], 2015. - 149 с. - ISBN 978-5-89764-429-2	НСХБ
Агрохимия. – Москва : ООО ИКЦ Академкнига, 1964 – . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0002-1881. – Текст: непосредственный.	НСХБ

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ  
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»  
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,  
необходимых для освоения дисциплины**

<b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС)</b>	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Электронно-библиотечная система «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа («Консультант студента»)	<a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a>
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
<b>2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):</b>	
Профессиональные базы данных	<a href="https://clck.ru/MC8Aq">https://clck.ru/MC8Aq</a>

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине  
Б1. В.ДВ.02.01 «Инструментальные методы исследования природных сред»**

<b>1. Учебно-методическая литература</b>		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Трубина Н.К.	Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические методы измерений и анализа»	
Трубина Н.К.	Тесты для итогового контроля знаний по дисциплине.	

Форма титульного листа реферата

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования  
Кафедра Агрохимии и почвоведения

Направление 05.04.06 – Экология

РЕФЕРАТ

по дисциплине «Физико-химические методы измерений и анализа»

на тему: \_\_\_\_\_

Выполнил(а): ст. \_\_\_\_ группы

ФИО \_\_\_\_\_

Проверил(а): *уч. степень, должность*

ФИО \_\_\_\_\_

Омск – \_\_\_\_\_ г.

Результаты проверки реферата					
№ п/п	Оцениваемая компонента реферата и/или работы над ним	Оценочное заключение преподавателя по данной компоненте			
		Она сформирована на уровне			
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого
1	Соблюдение срока сдачи работы				
2	Оценка содержания реферата				
3	Оценка оформления реферата				
4	Оценка качества подготовки реферата				
5	Оценка выступления с докладом и ответов на вопросы				
6	Степень самостоятельности студента при подготовке реферата				
Общие выводы и замечания по реферату					
Реферат принят с оценкой:		_____		_____	
		<i>зачтено / не зачтено</i>		<i>(дата)</i>	
Ведущий преподаватель дисциплины		_____		_____	
		<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	
Обучающийся		_____		_____	
		<i>(подпись)</i>		И.О. Фамилия	