

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кабатов Сергей Вячеславович  
Должность: Директор Института ветеринарной медицины  
Дата подписания: 02.06.2022 13:00:49  
Уникальный программный ключ:  
260956a74722e37c36df5f17e9b760bf9067163bb37f48258f297dafcc5809af

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института ветеринарной медицины

С.В. Кабатов

«29» апреля 2022 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.18 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Направление подготовки: **05.03.06 Экология и природопользование**

Профиль: **Экологический менеджмент и экобезопасность**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Троицк  
2022

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные методы контроля качества окружающей среды» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 894 от 07 августа 2020 г. Рабочая программа предназначена для подготовки по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль: Экологический менеджмент и экобезопасность.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель - кандидат ветеринарных наук, доцент Шакирова С.С.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин «25» апреля 2022 г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой Естественных дисциплин, д.б.н., профессор



М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией института ветеринарной медицины «28» апреля 2022 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии института ветеринарной медицины, кандидат ветеринарных наук, доцент



Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание практических занятий	9
4.4.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12.	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	14
	Лист регистрации изменений	72

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующего типа: научно-исследовательской.

**Цель дисциплины:** сформировать у обучающихся знания, умения и навыки в соответствии с формируемыми компетенциями базовым методам экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности.

### Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными понятиями и терминами аналитической химии и принципами организации аналитического контроля объектов окружающей среды;
- изучение основных методов пробоотбора и пробоподготовки при проведении анализа; принципов физико-химических исследований и основных методов современного инструментального анализа;
- формирование практических навыков в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента;
- овладение навыками грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности	знания	Обучающийся должен знать базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности (Б1.О.18 – 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь использовать базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности (Б1.О.18 - У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками использования базовых методов экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности (Б1.О.18 - Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Инструментальные методы контроля качества окружающей среды» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы (ЗЕТ), 216 академических часа (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 3 и 4 семестрах;
- заочная форма обучения в 3 и 4 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
<b>Контактная работа (Всего)</b>	<b>85</b>	<b>28</b>
<i>В том числе:</i>		
<i>Лекции (Л)</i>	36	12
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	36	16
<i>Контроль самостоятельной работы (КСР)</i>	13	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>104</b>	<b>175</b>
<b>Контроль</b>	<b>Зачет 27/Экзамен</b>	<b>Зачет 13/ Экзамен</b>
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе					
			контактная работа			СР	контроль	
			Л	ПЗ	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Раздел 1. Химические методы анализа объектов окружающей природной среды</b>								
1.1	Основные положения химических и физико-химических методов анализа	5	4			6	1	х
1.2	Метрология химического анализа	3	2				1	х
1.3	Теоретические основы химических методов анализа	6	4				2	х
1.4	Теоретические основы качественного анализа	6	4				2	х
1.5	Теоретические основы гравиметрического метода анализа	6	4				2	
1.6	Подготовка химической посуды к анализу	4		2			2	х
1.7	Отбор проб и пробоподготовка	4		2			2	х
1.8	Взятие навесок на аналитических весах	4		2			2	х
1.9	Приготовление стандартных растворов	4		2			2	х
1.10	Качественный анализ катионов в объектах ОПС	4		2			2	х
1.11	Качественный анализ анионов в объектах ОПС	4		2			2	х
1.12	Определение сухого остатка природных вод гравиметрическим методом	4		2			2	х
1.13	Определение окисляемости природных вод	4		2			2	х
1.14	Определение общей жесткости природных вод	10		2			2	х
1.15	Стадии аналитического процесса	5					5	х
1.16	Статистическая обработка результатов анализа	5					5	х
1.17	Применение экспресс методов анализа объектов ОПС	5					5	х
1.18	Методы разделения, выделения и концентрирования отдельных компонентов анализируемых смесей	5					5	х
<b>Раздел 2 Физико-химические методы анализа объектов окружающей природной среды</b>								
2.1	Основные положения титриметрического метода анализа	4	2			7	2	х
2.2	Характеристика физико-химических методов анализа	5	4				1	х
2.3	Теоретические основы оптических методов анализа	5	4				1	
2.4	Теоретические основы электрохимических методов анализа	5	4				1	х

2.5	Характеристика физико-химических методов анализа	5	4			1	x
2.6	Определение кислотности и щелочности почвенной вытяжки и природной воды	3		2		1	
2.7	Определение хлорид - ионов в минеральной воде	3		2		1	
2.8	Фотометрическое определение ионов Fe <sup>3+</sup> , Cu <sup>2+</sup> в минеральной воде	3		2		1	
2.9	Определения тяжелых металлов в воде методом атомной спектроскопии	3		2		1	
2.10	Определение загрязнение люминесцентным методом	4		2		2	
2.11	Приготовление буферных растворов	4		2		2	
2.12	Определение pH и ОВП в природных водах	4		2		2	x
2.13	Определение газового состава воздуха методом газовой хроматографии	4		2		2	
2.14	Определение радиационного фона помещения	11		2		2	
2.15	Неспектральные оптические методы	8				8	
2.16	Система электродов. pH - метрия	8				8	
2.17	Хроматографические методы исследования	8				8	
2.18	Радиационные методы исследования	8				8	
	Подготовка к зачету	6				6	x
	Экзамен	27					27
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>13</b>	<b>104</b>
							<b>27</b>

### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ПЗ	КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Химические методы анализа объектов окружающей природной среды</b>							
1.1	Основные положения химических и физико-химических методов анализа	6	2			4	x
1.2	Теоретические основы химических методов анализа	6	2			4	x
1.3	Теоретические основы качественного анализа Теоретические основы гравиметрического метода анализа	6	2			4	x
1.4	Подготовка химической посуды к анализу.	6		2		4	x
1.5	Приготовление стандартных растворов	6		2		4	
1.6	Качественный анализ катионов и анионов в объектах ОПС	6		2		4	x
1.7	Определение общей жесткости природных вод	8		2		6	x
1.8	Стадии аналитического процесса	15				15	x
1.9	Статистическая обработка результатов анализа	15				15	x
1.10	Применение экспресс методов анализа объектов ОПС	15				15	x
1.11	Методы разделения, выделения и концентрирования отдельных компонентов анализируемых смесей	15				15	x
<b>Раздел 2 Физико-химические методы анализа объектов окружающей природной среды</b>							
2.1	Основные положения титриметрического метода анализа. Характеристика физико-химических методов анализа	7	2			5	x
2.2	Теоретические основы оптических методов анализа	7	2			5	x
2.3	Теоретические основы электрохимических методов	8	2			6	

	анализа					
2.4	Определение кислотности и щелочности почвенной вытяжки и природной воды.	6		2		4 х
2.5	Фотометрическое определение ионов $Fe^{3+}$ , $Cu^{2+}$ в минеральной воде	4		2		2 х
2.6	Определение загрязнение люминесцентным методом	4		2		2
2.7	Приготовление буферных растворов.	3		2		1
2.8	Неспектральные оптические методы	15				15
2.9	Система электродов. рН - метрия	7				7
2.10	Хроматографические методы исследования	15				15
2.11	Радиационные методы исследования	15				15
	<b>Подготовка к зачету</b>	8				8 х
	<b>Экзамен</b>	13				13
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>х</b>	<b>175 13</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающая практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

##### 4.1 Краткое содержание дисциплины

#### Раздел 1. Химические методы анализа объектов окружающей природной среды

Цели, задачи и принципы химического и физико–химического контроля объектов ОПС. Классификация методов анализа объектов окружающей природной среды. Стадии аналитического процесса. Значение, преимущества, недостатки измерительных методов. Анализ и его этапы. Отбор и подготовка проб к анализу. Требования к отбору проб.

Основные понятия аналитического контроля, виды проб, проблемы пробоотбора и пробоподготовки, градуировка и государственные стандартные образцы, «хорошая лабораторная практика» и общие принципы получения правильных результатов измерения. Измерительная аналитическая посуда. Мерные колбы, бюретки, пипетки. Класс точности. Калибровка химической посуды. Метрологические аспекты химического анализа. Метрологические параметры химических реакций, аналитических приборов и измерителей. Госпроверка аналитических приборов. Настройка и калибровка приборов. Задачи химической метрологии. Определение и расчет правильности, воспроизводимости химического анализа. Оценка правильности аналитических приборов и измерителей и их калибровка. Математическая обработка результатов эксперимента. Воспроизводимость, правильность, ошибки (случайные, систематические, грубые промахи). Результат анализа, доверительный интервал. Компьютерное обеспечение: применение ПЭВМ для обработки результатов измерений, расчет параметров, характеризующих их достоверность.

Теоритические основы гравиметрического метода анализа. Гравиметрический (весовой) метод анализа, его виды. Основные операции весового анализа. Теоритические основы качественного анализа. Виды аналитических реакций. Способы и условия их выполнения. Качественные реакции как реакции между ионами. Чувствительность, специфичность и селективность аналитических реакций. Методы повышения чувствительности реакций. Основные положения титриметрического метода анализа. Определение и классификация методов объёмного анализа. Титрование. Кривые и диаграммы титрования. Индикация. Индикаторы. Стандартные растворы. Способы приготовления рабочих растворов. Точность титриметрических определений. Вычисления в титриметрическом анализе. Протолитометрические, осадительные, комплексонометрические, редоксометрические методы анализа объектов окружающей природной среды

## **Раздел 2. Физико-химические методы анализа объектов окружающей природной среды**

Теоретические основы химических методов анализа. Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа. Виды анализа и основные приемы работы при выполнении анализа. Классификация физико-химических методов. Метрологические характеристики методов. Оптические методы анализа объектов ОПС анализа. Спектральные методы анализа. Фотоколориметрия. Спектрофотометрические характеристики вещества. Электрохимические методы. Уравнение Нернста-Тюринга. Стандартные электродные потенциалы. Водородный электрод. Ряд напряжений. Гальванический элемент и его электродвижущая сила (ЭДС). Электроды. Метод прямой потенциометрии и потенциометрического титрования. Хроматография. Физические принципы хроматографии. Изотермы адсорбции, коэффициент распределения вещества между адсорбентом и раствором. Хроматографическая колонка как совокупность теоретических тарелок и простейшая модель хроматографического разделения. Основные понятия хроматографии и её виды. Эффективность хроматографической колонки и проблемы разделения. Аппаратурное оформление жидкостного хроматографа. Радиометрические методы. Радиоактивность, период полураспада, активность радионуклида. Приборы и техника проведения измерений.

### **4.2 Содержание лекций Очная форма обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>Краткое содержание лекции</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Практическая подготовка</b>
1.	Основные положения химических и физико-химических методов анализа	4	+
2.	Метрология химического анализа	2	+
3.	Теоретические основы химических методов анализа	4	+
4.	Теоретические основы качественного анализа	4	+
5.	Теоретические основы гравиметрического метода анализа	4	+
6.	Основные положения титриметрического метода анализа	2	+
7.	Характеристика физико-химических методов анализа	4	+
8.	Теоретические основы оптических методов анализа	4	+
9.	Теоретические основы электрохимических методов анализа	4	+
10.	Характеристика физико-химических методов анализа	4	+
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>30%</b>



### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Основные положения химических и физико-химических методов анализа	2	+
2.	Теоретические основы химических методов анализа	2	+
3.	Теоретические основы качественного анализа Теоретические основы гравиметрического метода анализа	2	+
4.	Основные положения титриметрического метода анализа. Характеристика физико-химических методов анализа	2	+
5.	Теоретические основы оптических методов анализа	2	+
6.	Теоретические основы электрохимических методов анализа	2	+
<b>Итого:</b>		<b>12</b>	<b>30%</b>

### 4.3 Содержание практических занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Подготовка химической посуды к анализу	2	+
2.	Отбор проб и пробоподготовка	2	+
3.	Взятие навесок на аналитических весах	2	+
4.	Приготовление стандартных растворов	2	+
5.	Качественный анализ катионов в объектах ОПС	2	+
6.	Качественный анализ анионов в объектах ОПС	2	+
7.	Определение сухого остатка природных вод гравиметрическим	2	+
8.	Определение окисляемости природных вод	2	+
9.	Определение общей жесткости природных вод	2	+
10.	Определение кислотности и щелочности почвенной вытяжки и	2	+
11.	Определение хлорид - ионов в минеральной воде	2	+
12.	Фотометрическое определение ионов Fe <sup>3+</sup> , Cu <sup>2+</sup> в минеральной воде	2	+
13.	Определения тяжелых металлов в воде методом атомной	2	+
14.	Определение загрязнение люминесцентным методом	2	+
15.	Приготовление буферных растворов	2	+
16.	Определение pH и ОВП в природных водах	2	+
17.	Определение газового состава воздуха методом газовой	2	+
18.	Определение радиационного фона помещения	2	+
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>50%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1.	Подготовка химической посуды к анализу.	2	+
2.	Приготовление стандартных растворов	2	+
3.	Качественный анализ катионов и анионов в объектах ОПС	2	+
4.	Определение общей жесткости природных вод	2	+
5.	Определение кислотности и щелочности почвенной вытяжки и природной воды.	2	+
6.	Фотометрическое определение ионов Fe <sup>3+</sup> , Cu <sup>2+</sup> в минеральной воде	2	+

7.	Определение загрязнение люминесцентным методом	2	+
8.	Приготовление буферных растворов.	2	+
	<b>Итого:</b>	<b>16</b>	<b>50%</b>

#### 4.4. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.4.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Подготовка к устному опросу на практическом занятии	26	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	70	147
Подготовка к тестированию, зачету	8	8
<b>Итого:</b>	<b>104</b>	<b>175</b>

##### 4.4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1	Подготовка по разделу «Химические методы анализа объектов окружающей природной среды»	26	30
2	Стадии аналитического процесса	5	15
3	Статистическая обработка результатов анализа	5	15
4	Применение экспресс методов анализа объектов ОПС	5	15
5	Методы разделения, выделения и концентрирования отдельных компонентов анализируемых смесей	5	15
6	Подготовка по разделу «Физико-химические методы анализа объектов окружающей природной среды»	20	25
7	Неспектральные оптические методы	8	15
8	Система электродов. рН - метрия	8	7
9	Хроматографические методы исследования	8	15
10	Радиационные методы исследования	8	15
11	Подготовка к зачету	6	8
	<b>Итого:</b>	<b>104</b>	<b>175</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

5.1 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, уровень высшего образования – бакалавриат, профиль – Экологический менеджмент и экобезопасность, форма обучения – очная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. -34с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02694.pdf>

5.2 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль – Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень

высшего образования – бакалавриат, форма обучения – заочная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. - 34 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>;  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02695.pdf>

5.3 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: метод. указания к практическим занятиям обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль – Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. -147 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>;  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02696.pdf>

5.4 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: метод. указания к практическим занятиям обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль – Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – заочная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. -83 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>;  
<http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02697.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная литература:**

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / Н. С. Голубева, О. В. Беляева, И. В. Тимощук [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-8353-2663-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162572> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187750>

3. Остапова, Е. В. Аналитическая химия. Химические методы анализа : лабораторный практикум : учебное пособие / Е. В. Остапова, Е. А. Макаревич. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-00137-149-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145129> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Фокина, А. И. Курс лекций по аналитической химии (химические методы анализа) : учебное пособие / А. И. Фокина. — Киров : ВятГУ, 2017. — 308 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134609> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Дополнительная литература:**

5. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-394-02842-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105554> (дата обращения: 25.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Топалова, О. В. Химия окружающей среды : учебное пособие для вузов / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8730-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179620>.

7. Физико-химические методы анализа (исследования) : учебно-методическое пособие : [16+] / сост. Е. В. Короткая, И. В. Тимошук, Н. С. Голубева, А. К. Горелкина [и др.]. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. — 168 с. : ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572784> (дата обращения: 25.04.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8353-2339-5. — Текст : электронный.

### **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

9.1 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, уровень высшего образования – бакалавриат, профиль – Экологический менеджмент и экобезопасность, форма обучения – очная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. -34с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02694.pdf>

9.2 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль – Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – заочная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. - 34 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02695.pdf>

9.3 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: метод. указания к практическим занятиям обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль – Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. -147 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02696.pdf>

9.4 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: метод. указания к практическим занятиям обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль –

Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – заочная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. -83 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02697.pdf>

**10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных: - Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);  
- My TestX10.2.

Программное обеспечение: MS Office, Windows.

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

Учебная аудитория № 317 оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения практических работ.

Учебная аудитория № III оснащенная мультимедийным комплексом.

**Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

**Перечень оборудования и технических средств обучения**

Весы «KERN», секундомер, рН-метр рН-150 МИ, баня комб. лабораторная, КФК-2, дистиллятор UD-1100, центрифуга ОПН 80, печь муфельная, сушильный шкаф. Комплект мультимедиа (проектор Acer X1210K, проекционный экран ApoLLO-T, ноутбук e Mashines E 732 Z).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной  
аттестации обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	15
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки .....	18
4.1.1. Оценка практического занятия.....	18
4.1.2. Оценка самостоятельного изучения тем .....	22
4.1.3. Тестирование.....	28
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	29
4.2.1. Зачет .....	29
4.2.2. Экзамен.....	45

**1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины**  
**ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности (Б1.О.18 – 3.1)	Обучающийся должен уметь использовать базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности (Б1.О.18 - У.1)	Обучающийся должен владеть навыками использования базовых методов экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности (Б1.О.18 - Н.1)	Устный опрос на практическом занятии, тестирование	Зачет, экзамен

**2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций**

ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.18 – 3.1	Обучающийся не знает базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами воспроизводит и объясняет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точностью знает базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
Б1.О.18 - У.1	Обучающийся не умеет использовать базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет самостоятельно проводить использовать базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности



Б1.О.18 - Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования базовых методов экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками использования базовых методов экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками использования базовых методов экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками использования базовых методов экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
---------------	--	---	--	--

### **3 Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

3.1 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, уровень высшего образования – бакалавриат, профиль – Экологический менеджмент и экобезопасность, форма обучения – очная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. -34с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02694.pdf>

3.2 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль – Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – заочная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. - 34 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02695.pdf>

3.3 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: метод. указания к практическим занятиям обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль – Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – очная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. -147 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02696.pdf>

3.4 Шакирова С. С. Инструментальные методы контроля качества окружающей среды [Электронный ресурс]: метод. указания к практическим занятиям обучающихся по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование, профиль – Экологический менеджмент и экобезопасность, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения – заочная / С. С. Шакирова. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2022. -83 с. Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=7803>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/02697.pdf>

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, по дисциплине «Экологическая безопасность гидросферы», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и в процессе практической подготовки

###### 4.1.1. Оценка практического занятия

Оценка практического занятия проводится путем оценивания результатов оформления практических заданий, предусмотренных темой занятия. По каждому практическому заданию обучающийся формулирует вывод, в котором анализирует полученные данные. Они позволяют оценить качество освоения обучающимися образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Оценка практических заданий проводится по усмотрению преподавателя:

1. Оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
2. Оценкой «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при анализе результатов заданий практической работы; - умение описывать явления и процессы; - умение определять свойства химических соединений в составе экологических сред; - правильные ответы на тестовые задания.
Оценка 4 (хорошо)	- свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания явлений и процессов, проведения и оценивания результатов анализа экологических сред, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания явлений и процессов, проведения и оценивания результатов количественного анализа экологических сред; - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании явлений и процессов, искажен их смысл, не правильно оцениваются результаты анализа экологических сред; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

При изучении дисциплины оценивается оформление практических заданий по следующим практическим занятиям.

Задания по практическому занятию (очное обучение)

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<b>Тема: Подготовка химической посуды к анализу</b> 1. Назовите основные правила техники безопасности работы в лаборатории.	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	2. Охарактеризуйте основные операции химического анализа. 3. Как проводят пробоподготовку в химическом анализе? 4. Какие требования предъявляются к исследуемой пробе вещества? 5. Как проводят измерение сигнала в химическом анализе? 6. Какие требования предъявляются к расчету и оформлению результата анализа? 7. Перечислите основные виды химической посуды.	для решения задач в профессиональной деятельности
2.	<b>Тема: Отбор проб и пробоподготовка</b> 1. Дайте определения: «анализ», «принцип метода», «метод анализа». 2. Что является главным принципом при осуществлении пробоотбора? 3. Что такое пробоподготовка? 4. Какие факторы могут привести к получению неправильных результатов анализа? 5. В каком документе содержится рабочая пропись по определению, какого либо показателя качества продукта? 6. Что означает формулировка «проба должна быть достаточно представительна»?	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
3.	<b>Тема: Взятие навесок на аналитических весах</b> 1 Какие виды лабораторных весов существуют? 2 Опишите порядок взвешивания на аналитических весах. 3 Какой физический принцип положен в процедуру взвешивания? 4 Как показатель массы продукта может быть использован в товароведении? 5 Принцип действия ВЛР 200.	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
4.	<b>Тема: Приготовление стандартных растворов</b> 1. Какой закон лежит в основе титриметрического анализа? 2. Объемный или титриметрический анализ, его сущность и методы. 3. Требования, предъявляемые к реакциям, используемым в объемном анализе. 4. Правила пользования мерной посудой (мерные колбы, пипетки). 5. Требование к стандартным веществам. 6. Техника приготовления растворов титрантов.	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
5.	<b>Тема: Качественный анализ катионов в объектах ОПС</b> 1. Какой реактив называют групповым реактивом? 2. Какие катионы относятся к первой аналитической группе? 3. Как можно обнаружить катионы аммония? 4. Объясните, почему катионы аммония мешают обнаружению катионов калия в реакции с гексанитрокобальтатом (III) натрия? 5. Какими реактивами можно обнаружить $\text{Na}^+$ в водном растворе? Какие условия нужно соблюдать при выполнении этих реакций?	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
6.	<b>Тема: Качественный анализ анионов в объектах ОПС</b> 1. Какие анионы относятся к I группе? 2. Какой групповой реактив используют для обнаружения анионов I группы? 3. Как можно обнаружить фосфат - ион? 4. Чем отличается анализ анионов от катионов? 5. Какие анионы относятся ко второй группе?	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
7.	<b>Тема: Определение сухого остатка природных вод гравиметрическим методом</b> 1. Какие требования предъявляют к осаждаемой и гравиметрической формам? 2. От каких факторов зависят размер и число частиц осадка? 3. Какие требования предъявляются к осадителю в гравиметрическом анализе?	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	4. Как влияют на растворимость осадка присутствие одноименных с осадком ионов, рН среды, ионная сила раствора, конкурирующие реакции комплексообразования?	
8.	<b>Тема: Определение окисляемости природных вод</b> 1 Дайте краткую характеристику методов редоксометрии. 2 Как определяют точку эквивалентности в перманганатометрии? 3 Техника проведения анализа по определению окисляемости воды.	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
9.	<b>Тема: Определение общей жесткости природных вод</b> 1. На какой реакции основан комплексонометрический метод анализа? 2. Объясните механизм действия металлохромных индикаторов. 3. Какие соли обуславливают жесткость воды?	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
10.	<b>Тема: Определение кислотности и щелочности почвенной вытяжки и природной воды</b> 1. Принцип кислотно-основного титрования: - титранты в ацидиметрии и алкалиметрии, их стандартизация; - фиксирование точки эквивалентности. Кислотно-основные индикаторы; 2. - применение кислотно-основного титрования в практике. 3. Техника проведения метода нейтрализации.	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
11.	<b>Тема: Определение хлорид - ионов в минеральной воде</b> 1. Дайте краткую характеристику метода осаждения. 2. На какой реакции основано определение хлорид-ионов в методе Мора? 3. Какой аналитический сигнал используется в методе осаждения?	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
12.	<b>Тема: Фотометрическое определение ионов Fe<sup>3+</sup>, Cu<sup>2+</sup> в минеральной воде</b> 1. Какие физические явления лежат в основе оптических методов анализа? 2. Какой закон описывает закономерности светопоглощения окрашенными растворами? 3. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы расчета концентрации в фотоколориметрии.	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
13.	<b>Тема: Определения тяжелых металлов в воде методом атомной спектроскопии</b> 1. Опишите принцип работы ААС. 2. Опишите порядок подготовки проб к анализу. 3. На каких этапах исследования возможны ошибки и почему? 4. перечислите основные узлы оптических приборов.	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
14.	<b>Тема: Определение загрязнение люминесцентным методом</b> 1 На чем основано свечение продуктов питания? 2 Для каких целей можно применять люминесцентный анализ? 3 Виды люминесценции.	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
15.	<b>Тема: Приготовление буферных растворов</b> 1. На чем основаны потенциометрические методы анализа? 2. Какое уравнение описывает взаимосвязь между потенциалом и концентрацией компонента в растворе? 3. В чем сущность метода прямой потенциометрии?	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
16.	<b>Тема: Определение рН и ОВП в природных водах</b> 1. Что такое рН? 2. От каких факторов зависит значение рН природных вод?	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
		профессиональной деятельности
17.	<p><b>Тема: Определение газового состава воздуха методом газовой хроматографии</b></p> <p>1. На чем основан хроматографический метод анализа?</p> <p>2. По каким параметрам классифицируют методы хроматографического анализа?</p> <p>3. Какова принципиальная схема газового хроматографа?</p>	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
18.	<p><b>Тема: Определение радиационного фона помещения</b></p> <p>1. Дайте определение следующим терминам: изотоп, радиация, период полураспада изотопа.</p> <p>2. Основные единицы радиоактивности. Закон радиоактивного распада.</p> <p>3. Устройство и принцип работы спектрофотометра «Гамма УСК».</p>	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности

**Задания по практическому занятию (заочное обучение)**

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<p><b>Тема: Подготовка химической посуды к анализу Отбор проб и пробоподготовка</b></p> <p>1. Назовите основные правила техники безопасности работы в лаборатории.</p> <p>2. Охарактеризуйте основные операции химического анализа.</p> <p>3. Как проводят пробоподготовку в химическом анализе?</p> <p>4. Какие требования предъявляются к исследуемой пробе вещества?</p> <p>5. Как проводят измерение сигнала в химическом анализе?</p> <p>6. Какие требования предъявляются к расчету и оформлению результата анализа?</p> <p>7. Перечислите основные виды химической посуды. Дайте определения: «анализ», «принцип метода», «метод анализа».</p> <p>8. Что является главным принципом при осуществлении пробоотбора?</p> <p>9. Что такое пробоподготовка?</p> <p>10. Какие факторы могут привести к получению неправильных результатов анализа?</p> <p>11. В каком документе содержится рабочая пропись по определению, какого либо показателя качества продукта?</p> <p>12. Что означает формулировка «проба должна быть достаточно представительна»?</p>	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
2	<p><b>Тема: Приготовление стандартных растворов</b></p> <p>1. Какой закон лежит в основе титриметрического анализа?</p> <p>2. Объемный или титриметрический анализ, его сущность и методы.</p> <p>3. Требования, предъявляемые к реакциям, используемым в объемном анализе.</p> <p>4. Правила пользования мерной посудой (мерные колбы, пипетки).</p> <p>5. Требование к стандартным веществам.</p> <p>6. Техника приготовления растворов титрантов.</p>	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
3	<p><b>Тема: Качественный анализ катионов и анионов в объектах ОПС</b></p> <p>1. Какой реактив называют групповым реактивом?</p> <p>2. Какие катионы относятся к первой аналитической группе?</p> <p>3. Как можно обнаружить катионы аммония?</p> <p>4. Объясните, почему катионы аммония мешают обнаружению катионов калия в реакции с гексанитрокобальтатом (III) натрия?</p> <p>5. Какими реактивами можно обнаружить <math>\text{Na}^+</math> в водном растворе? Какие условия нужно соблюдать при выполнении этих реакций?</p>	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности

№ п/п	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	6. Какие анионы относятся к I группе? 7. Какой групповой реактив используют для обнаружения анионов I группы? 8. Как можно обнаружить фосфат - ион? 9. Чем отличается анализ анионов от катионов? 10. Какие анионы относятся ко второй группе?	
4	<b>Тема: Определение общей жесткости природных вод</b> 1. На какой реакции основан комплексометрический метод анализа? 2. Объясните механизм действия металлохромных индикаторов. 3. Какие соли обуславливают жесткость воды?	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
5	<b>Тема: Определение кислотности и щелочности почвенной вытяжки и природной воды. Определение хлорид - ионов в минеральной воде</b> 1 Принцип кислотно-основного титрования: 2 - титранты в ацидиметрии и алкалиметрии, их стандартизация; 3 - фиксирование точки эквивалентности. Кислотно-основные индикаторы; 4 - применение кислотно-основного титрования в практике. 5 Техника проведения метода нейтрализации. 6 Дайте краткую характеристику метода осаждения. 7 На какой реакции основано определение хлорид-ионов в методе Мора? 8 Какой аналитический сигнал используется в методе осаждения?	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
6	<b>Тема: Фотометрическое определение ионов <math>Fe^{3+}</math>, <math>Cu^{2+}</math> в минеральной воде</b> 4. Какие физические явления лежат в основе оптических методов анализа? 5. Какой закон описывает закономерности светопоглощения окрашенными растворами? 6. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы расчета концентрации в фотоколориметрии.	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
7	<b>Тема: Определение загрязнение люминесцентным методом</b> 1 На чем основано свечение продуктов питания? 2 Для каких целей можно применять люминесцентный анализ? 3 Виды люминесценции.	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
8	<b>Тема: Приготовление буферных растворов</b> 4. На чем основаны потенциометрические методы анализа? 5. Какое уравнение описывает взаимосвязь между потенциалом и концентрацией компонента в растворе? 6. В чем сущность метода прямой потенциометрии?	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности

#### 4.1.2 Оценка самостоятельного изучения тем

Устный опрос используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам дисциплины, вынесенных на самостоятельное изучение. Темы, вынесенных на самостоятельное изучение, сообщаются обучающимся заранее. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки устного опроса (табл.) доводятся до сведения обучающихся перед опросом. Оценка объявляется обучающимся непосредственно после его ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полностью знает учебный материал, грамотно пользуется терминологией; - обучающийся умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности; анализировать и обобщать информацию, - обучающийся владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами; - обучающийся демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - обучающийся допускает одну-две неточности при освещении второстепенных вопросов
Оценка 4 (хорошо)	- обучающийся знает учебный материал, грамотно пользуется терминологией, испытывает незначительные затруднения при его изложении; - обучающийся умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности, допуская отдельные неточности, не искажающие содержание ответа; анализировать и обобщать информацию, - обучающийся в основном владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами, в отдельных случаях испытывая затруднения
Оценка 3 (удовлетворительно)	- обучающийся слабо знает учебный материал, испытывает затруднения при его изложении; - обучающийся слабо проявляет умения по изложению учебного материала, нарушает логическую последовательность изложения, допускает неточности; с трудом анализирует и обобщает информацию, - обучающийся слабо владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами, испытывает затруднения - обучающийся в целом демонстрирует недостаточную сформированность знаний, умений и навыков
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- обучающийся не знает учебный материал; - обучающийся не проявляет умения по анализу и обобщению информации; - обучающийся не владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами; - обучающийся демонстрирует несформированность знаний, умений и навыков.

*Вопросы и задания для устного опроса*

**Тема: Подготовка химической посуды к анализу**

- 1 Назовите основные правила техники безопасности работы в лаборатории.
- 2 Охарактеризуйте основные операции химического анализа.
- 3 Как проводят пробоподготовку в химическом анализе?
- 4 Какие требования предъявляются к исследуемой пробе вещества?
- 5 Как проводят измерение сигнала в химическом анализе?
- 6 Какие требования предъявляются к расчету и оформлению результата анализа?
- 7 Перечислите основные виды химической посуды.

**Тема: Отбор проб и пробоподготовка**

1. Дайте определения: «анализ», «принцип метода», «метод анализа».
2. Что является главным принципом при осуществлении пробоотбора?
3. Что такое пробоподготовка?
4. Какие факторы могут привести к получению неправильных результатов анализа?
5. В каком документе содержится рабочая пропись по определению, какого либо показателя качества продукта?
6. Что означает формулировка «проба должна быть достаточно представительна»?

**Тема: Взятие навесок на аналитических весах**

- 1 Какие виды лабораторных весов существуют?
- 2 Опишите порядок взвешивания на аналитических весах.
- 3 Какой физический принцип положен в процедуру взвешивания?
- 4 Как показатель массы продукта может быть использован в товароведение?
- 5 Принцип действия ВЛР 200.

**Тема: Приготовление стандартных растворов**

- 1 Какой закон лежит в основе титриметрического анализа?
- 2 Объемный или титриметрический анализ, его сущность и методы.
- 3 Требования, предъявляемые к реакциям, используемым в объемном анализе.
- 4 Правила пользования мерной посудой (мерные колбы, пипетки).
- 5 Требование к стандартным веществам.

- 6 Техника приготовления растворов титрантов.
- 7 Какой объем раствора HCl (в мл) с молярной концентрацией  $C_1(\text{HCl})=10,97$  моль/л необходимо взять для получения 100 мл раствора с молярной концентрацией  $C_2(\text{HCl})=0,1$  моль/л?
- 8 Какая навеска безводного карбоната натрия  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  требуется для приготовления 100 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента  $C(\frac{1}{2} \text{Na}_2\text{CO}_3)=0,1$  моль/л?
- 9 Определите массу  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  (кристаллической соды), необходимую для приготовления 500 мл 0,5 N раствора.
- 10 Сколько миллилитров 38% раствора хлороводородной кислоты ( $\rho=1,19$  г/мл) нужно взять для приготовления 500 мл 0,3N раствора?
- 11 Определите массу нитрата натрия и объем воды, необходимые для приготовления: а) 200 г 15% раствора; б) 50 г 8% раствора?
- 12 Укажите факторы эквивалентности и молярные массы эквивалента  $\text{KMnO}_4$  в реакциях:
- 13 а)  $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 16 \text{HCl} \leftrightarrow 2 \text{MnCl}_2 + 2 \text{KCl} + 10 \text{CO}_2 + 8 \text{H}_2\text{O} + 10 \text{H}_2\text{O}$
- 14 б)  $2 \text{KMnO}_4 + 3 \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 5 \text{MnO}_2 \downarrow + 4 \text{KCl} + 4 \text{HCl}$
- 15 Как взаимосвязаны титр раствора и молярная концентрация эквивалента?

**Тема: Качественный анализ катионов в объектах ОПС**

1. Какой реактив называют групповым реактивом?
2. Какие катионы относятся к первой аналитической группе?
3. Как можно обнаружить катионы аммония?
4. Объясните, почему катионы аммония мешают обнаружению катионов калия в реакции с гексанитрокобальтатом (III) натрия?
5. Какими реактивами можно обнаружить  $\text{Na}^+$  в водном растворе? Какие условия нужно соблюдать при выполнении этих реакций?
6. Какой групповой реактив используют для обнаружения катионов III группы? Какие условия нужно соблюдать при выполнении этой реакции?
7. Возможно, ли открыть  $\text{Fe}^{2+}$  в присутствии  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{Zn}^{2+}$ ?
8. Как можно обнаружить катион марганца (II)?
9. Какими свойствами обладают гидроксиды катионов третьей группы?
10. Какой групповой реактив используют для обнаружения катионов II группы? Какие условия нужно соблюдать при выполнении этой реакции?

**Тема: Качественный анализ анионов в объектах ОПС**

1. Какие анионы относятся к I группе?
2. Какой групповой реактив используют для обнаружения анионов I группы?
3. Как можно обнаружить фосфат - ион?
4. Чем отличается анализ анионов от катионов?
5. Какие анионы относятся ко второй группе?
6. Какой групповой реактив используют для обнаружения анионов II группы? Какие условия нужно соблюдать при выполнении этой реакции?
7. Как обнаружить проверочным реактивом ионы  $\text{Cl}^-$  и  $\text{I}^-$  в растворе?
8. По каким свойствам отличаются осадки солей бария: сульфата, карбоната и гидрофосфата?
9. По каким свойствам отличаются друг от друга осадки солей серебра: хлорида, бромида и иодида?
10. Можно ли открывать анионы  $\text{NO}_3^-$  в присутствии  $\text{NO}_2^-$ ?

**Тема: Определение сухого остатка природных вод гравиметрическим методом**



1. Какие требования предъявляют к осаждаемой и гравиметрической формам?
2. От каких факторов зависят размер и число частиц осадка?
3. Какие требования предъявляются к осадителю в гравиметрическом анализе?
4. Как влияют на растворимость осадка присутствие одноименных с осадком ионов, рН среды, ионная сила раствора, конкурирующие реакции комплексообразования?
5. Какими причинами обусловлено загрязнение кристаллических и аморфных осадков?
6. Обоснуйте условия осаждения кристаллических и аморфных осадков.
7. Какими преимуществами обладают органические осадители перед неорганическими? Какие осадители Вы знаете?
8. Предложите и обоснуйте состав промывной жидкости для промывания осадков:  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Al}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_3$ ,  $\text{AgCl}$ .
9. Какие фильтры применяют в гравиметрии для отделения осаждаемой формы?
10. Какую навеску технического карбоната кальция, содержащего 80%  $\text{CaCO}_3$ , следует взять для гравиметрического анализа, если осаждаемая форма  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ , гравиметрическая форма  $\text{CaO}$ ?
11. Чему равны гравиметрические факторы в следующих определениях:
12. а)  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{C}_9\text{H}_6\text{NO})_3$ ; б)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$ ; в)  $\text{CoCl}_2 \rightarrow \text{Co}_2\text{P}_2\text{O}_7$ ;
13. г)  $\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ ; д)  $\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12} \rightarrow \text{SiO}_2$ ; е)  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Hg}_3(\text{AsO}_4)_2$ ;
14. ж)  $\text{CoCl}_2 \rightarrow \text{Co}_3\text{O}_4$ ; з)  $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ .
15. Вычислить процентное содержание железа в сплаве, если масса гравиметрической формы  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,8000 г, навеска сплава, взятая для гравиметрического анализа, 0,5600 г.

**Тема: Определение окисляемости природных вод**

1. Дайте краткую характеристику методов редоксометрии.
2. Как определяют точку эквивалентности в перманганатометрии?
3. Техника проведения анализа по определению окисляемости воды.
4. Напишите ОВР методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:  $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{J}_2 + \dots$
5. Рассчитайте массу навески для приготовления 0,01 н. р-ра перманганата калия 500 мл.
6. Что характеризует окисляемость воды?

**Тема: Определение общей жесткости природных вод**

1. На какой реакции основан комплексонометрический метод анализа?
2. Объясните механизм действия металлохромных индикаторов.
3. Какие соли обуславливают жесткость воды?
4. Охарактеризуйте методы снижения жесткости воды.
5. В 350 г воды растворено 50 г кристаллогидрата. Вычислить массовую долю кристаллогидрата и безводного сульфата железа (II) в растворе.

**Тема: Определение кислотности и щелочности почвенной вытяжки и природной воды**

1. Принцип кислотно-основного титрования:
2. - титранты в ацидиметрии и алкалиметрии, их стандартизация;
3. - фиксирование точки эквивалентности. Кислотно-основные индикаторы;
4. - применение кислотно-основного титрования в практике.
5. Техника проведения метода нейтрализации.

6. Какому из методов протолитометрии относиться установление титра раствора соляной кислоты по карбонату натрия?
7. Сколько граммов  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  необходимо для взаимодействия 100 мл 4 н. раствора  $\text{HCl}$ ?
8. Чем обусловлена общая щелочность природных вод?
9. Что характеризует свободная щелочность воды?
10. На каком принципе основано определение щелочности воды?

**Тема: Определение хлорид - ионов в минеральной воде**

1. Дайте краткую характеристику метода осаждения.
2. На какой реакции основано определение хлорид-ионов в методе Мора?
3. Какой аналитический сигнал используется в методе осаждения?
4. Какой объем 36,5%-ного раствора соляной кислоты ( $\rho=1,18$  г/см) необходимо взять для приготовления 1000мл 0,1 М раствора?
5. Дайте краткую характеристику всем формам элемента хлора, которые он образует в водной среде.

**Тема: Фотометрическое определение ионов  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  в минеральной воде**

1. Какие физические явления лежат в основе оптических методов анализа?
2. Какой закон описывает закономерности светопоглощения окрашенными растворами?
3. Перечислите и кратко охарактеризуйте методы расчета концентрации в фотоколориметрии.
4. При определении  $\text{Cu}^{2+}$  в вине оптическая плотность раствора аммиаката меди, содержащего 2,30 мг  $\text{Cu}^{2+}$  в 100 см<sup>3</sup>, равна 0,26 при толщине поглощающего слоя 20 мм. Рассчитайте молярный коэффициент светопоглощения.
5. Рассчитайте минимальную концентрацию  $\text{Cu}^{2+}$  в воде (моль/л), которую можно установить фотоколориметрическим методом, если  $A = 0,35$ ;  $l = 1$  см;  $\epsilon = 120$ .
6. Рассчитайте оптимальную длину кюветы (см), необходимую для измерения оптической плотности раствора, содержащего 6 мг тетрааммиаката  $\text{Cu}^{2+}$  в 100 см<sup>3</sup>;  $\epsilon = 120$ ;  $D = 0,65$ .
7. Рассчитайте оптическую плотность раствора, содержащего 2 мг  $\text{Ni}^{2+}$  в 500 см<sup>3</sup>, если толщина поглощающего слоя 1 см,  $\epsilon = 1,5 \cdot 10^4$ .
8. Рассчитайте массу навески кристаллогидрата сульфата меди  $\text{CuSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  для приготовления 100 мл стандартного раствора с концентрацией ионов меди  $C(\text{Cu}^{2+}) = 0,1$  мг/л.
9. Устройство и подготовка спектрофотометра к работе.
10. Укажите источники погрешностей в фотоколориметрии.

**Тема: Определения тяжелых металлов в воде методом атомной спектроскопии**

1. Опишите принцип работы ААС.
2. Опишите порядок подготовки проб к анализу.
3. На каких этапах исследования возможны ошибки и почему?
4. перечислите основные узлы оптических приборов.
5. Укажите области электромагнитного излучения по возрастанию значения  $\lambda$ .
6. Интенсивность светового потока, прошедшего через кювету с раствором (J), уменьшилась в 100 раз по сравнению с падающим световым потоком ( $J_0$ ).  $L = 1$  см,  $C_x = 0,02$  моль/л, Вычислите  $E$ .
7. Молярный коэффициент светопоглощения  $E = 100$ , молярная концентрация анализируемого вещества  $C_x = 0,001$  моль/л. Толщина поглощающего слоя  $L = 1$  см. Вычислите светопропускание в % равно.

8. Концентрация стандартного раствора  $C_{ст} = 0,25 \text{ мг/мл}$ , его оптическая плотность  $D_{ст} = 0,625$ , оптическая плотность анализируемого раствора  $D_x = 0,5$ . Пользуясь методом сравнения, вычислить  $C_x$ , мг/мл.

9. Концентрация раствора  $C(\text{Fe}^{+3}) = 0,2 \text{ мг/мл}$ . Из него приготовили путем разбавления другой раствор в мерной колбе на 100 мл. Содержание  $C(\text{Fe}^{+3})$  стала равна  $0,05 \text{ мг/мл}$ . Вычислите объем первого раствора, внесенный в колбу.

**Тема: Определение загрязнение люминесцентным методом**

1. На чем основано свечение продуктов питания?
2. Для каких целей можно применять люминесцентный анализ?
3. Виды люминесценции.
4. Охарактеризуйте прибор «Филин».
5. Опишите технику проведения анализа овощей и зерна люминесцентным методом.

**Тема: Приготовление буферных растворов**

1. На чем основаны потенциметрические методы анализа?
2. Какое уравнение описывает взаимосвязь между потенциалом и концентрацией компонента в растворе?
3. В чем сущность метода прямой потенциометрии?
4. По каким растворам проводят калибровку рН-метров?
5. Как классифицируются электроды по их назначению?
6. Каково устройство и принцип действия стеклянного электрода?
7. Каково устройство и принцип действия хлоридсеребряного электрода?

**Тема: Определение рН и ОВП в природных водах**

1. Что такое рН?
2. От каких факторов зависит значение рН природных вод?
3. Роль ОВП для живых организмов.
4. Какие способы измерения рН вы знаете?

**Тема: Определение газового состава воздуха методом газовой хроматографии**

1. На чем основан хроматографический метод анализа?
2. По каким параметрам классифицируют методы хроматографического анализа?
3. Какова принципиальная схема газового хроматографа?
4. Как выполняется качественный и количественный газохроматографический анализ?
5. На чем основано разделение веществ методом хроматографии на бумаге?
6. Что служит количественной характеристикой распределения веществ на бумаге?

**Тема: Определение радиационного фона помещения**

1. Дайте определение следующим терминам: изотоп, радиация, период полураспада изотопа.
2. Основные единицы радиоактивности. Закон радиоактивного распада.
3. Устройство и принцип работы спектрофотометра «Гамма УСК».
4. Какие именно радионуклиды измеряют и определяют в пищевых продуктах и почему?
5. Какой нормативный документ регламентирует содержание радионуклидов в пищевых продуктах?
6. Устройство, назначение и работа дозиметра радиометра «Терра» МКС 05.

### 4.1.3 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам и/или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<b>К точной мерной посуде НЕ относится ...</b> 1. Пипетка Мора 2. Бюретка 3. Мерная колба 4. Мерный цилиндр	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности
2.	<b>Для приготовления рабочего раствора применяются ....весы и мерная .....</b> 1. ...технические .... колба 2. ...аналитические ... мерный цилиндр 3. ...аналитические ... колба 4. ...технические ... мерный цилиндр	
3.	<b>Для точного измерения объема нельзя применять...</b> 1. Мерный цилиндр 2. Мерная колба 3. Пипетка 4. Бюретка	
4.	<b>Ошибка при работе с мерной колбой допущена в случае, если ...</b> 1. Перед приготовлением раствора колбу ополоснули дистиллированной водой 2. Раствор готовили при 20 °С 3. Уровень раствора отметили по верхнему мениску 4. Мерную колбу применили для разбавления стандартного раствора	
5.	<b>Для неточного измерения объема раствора используют мерную посуду...</b> 1. Бюретка 2. Мерная колба 3. Пипетка 4. Мерный цилиндр	
6.	<b>К специальной химической посуде относят ....</b> 1. Колбу 2. Мерную колбу 3. Колбу Къельдаля 4. Химический стакан	
7.	<b>Укажите ошибки при подготовке к работе мерной колбы (Укажите несколько вариантов ответа).</b> 1. Высушили в сушильном шкафу 2. Помыли 2% раствором СМС 3. Высушили при комнатной температуре 4. Помыли раствором кислоты	
8.	<b>При приготовлении рабочего раствора глаза работающего находились ниже уровня мениска мерной колбы. Получен результат ....</b> 1. Правильный 2. Завышенный 3. Заниженный 4. Несоответствующий	
9.	<b>У «хромпика» должен быть ..... цвет</b> 1. Ярко оранжевый 2. Зеленый	

	3. Красный 4. Синий	
10.	Точность взвешивания на аналитических весах составляет ... 1. $\pm 0,0020$ 2. $\pm 0,0001$ 3. $\pm 0,0002$ 4. $\pm 0,00010$	

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателем, проводившим лабораторные занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос, тестирование) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе студенческий билет, который они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться, с разрешения ведущего преподавателя, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость и является результатом успешного усвоения материала.

Результат зачета в зачетно-экзаменационную ведомость выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели, задачи и принципы химического и физико-химического контроля объектов ОПС.</li> <li>2. Стадии аналитического процесса.</li> <li>3. Анализ и его этапы.</li> <li>4. Отбор и подготовка проб к анализу.</li> <li>5. Аналитические задачи и принципы аналитических определений.</li> <li>6. Виды аналитических реакций.</li> <li>7. Способы и условия их выполнения.</li> <li>8. Качественные реакции как реакции между ионами.</li> <li>9. Чувствительность, специфичность и селективность аналитических реакций.</li> <li>10. Методы повышения чувствительности реакций.</li> <li>11. Виды анализа и основные приемы работы при выполнении анализа полумикрометодом.</li> <li>12. Методы очистки веществ: перекристаллизация, возгонка, перегонка, очистка газа.</li> </ol>	<p>ИД-1.ОПК-3</p> <p>Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности</p>

<p>13. Подготовка посуды к работе.  14. Основные положения титриметрического метода анализа.  15. Титрование. Кривые и диаграммы титрования.  16. Индикация.  17. Стандартные растворы.  18. Способы приготовления рабочих растворов.  19. Точность титриметрических определений.  20. Вычисления в титриметрическом анализе.  21. Протолитометрические, осадительные, комплексонометрические, редоксометрические титрования.  22. Методы анализа объектов окружающей природной среды.  23. Физико-химические методы контроля объектов ОПС.  24. Классификация и общая характеристика ФХМ анализа.  25. Концентрирование и разделение.  26. Катализ.  27. Адсорбция.  28. Диализ.  29. Особенности сорбции.  30. Оптические методы анализа, фотоколориметрия.  31. Метрологические характеристики фотометрического анализа.  32. Люминесцентный метод анализа.  33. Оптические неспектральные методы анализа.  34. Рефрактометрия.  35. Поляриметрия.  36. Методы хроматографического анализа.  37. Газовая хроматография.  38. Теоретические основы тонкослойной хроматографии.  39. Реологические и термодинамические методы анализа.  40. Электрохимия.  41. Электрохимические методы анализа.  42. Потенциометрия.  43. Электроды.  44. Устройство иономера.  45. Кондуктометрия.  46. Вольтамперометрия.  47. Масс – спектрометрические методы анализа.  48. Методы атомной спектроскопии.  49. Атомно-эмиссионная и атомно-адсорбционная спектроскопия.  50. Спектрофотометрия.  51. Атомно-флуорисцентная спектрометрия.  52. Нейтронно-активационный анализ. Теоретические основы.  53. Применение ионоселективных электродов для диагностики ионов в водных растворах, образцах почв, илов.  54. Рентгендифрактометрия.  55. Рентгенфлуоресцентный анализ по инфракрасным спектрам.  56. Определение нитратов в плодоовощной продукции прибором «Морион ОК- 2».  57. Высокочастотное титрование.  58. Применение ионоселективных электродов для диагностики ионов в водных растворах, образцах почв, илов, удобрений, растительной продукции.  59. Фотометрия водных сред, содержащих взвешенные и коллоидные системы. Подготовка проб к анализу.  60. Дифференциально-термический анализ (ДТА). Принцип работы дериватографа.</p>	
---	--

Тестовые задания по дисциплине к зачету

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
--------------------	---

<p><b>1. К точной мерной посуде НЕ относится ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пипетка Мора</li> <li>2. Бюретка</li> <li>3. Мерная колба</li> <li>4. Мерный цилиндр</li> </ol> <p><b>2. Для приготовления рабочего раствора применяются ....весы и мерная посуда.....</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ...технические .... колба</li> <li>2. ...аналитические ... мерный цилиндр</li> <li>3. ...аналитические ... колба</li> <li>4. ...технические ... мерный цилиндр</li> </ol> <p><b>3. Для точного измерения объема нельзя применять...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мерный цилиндр</li> <li>2. Мерная колба</li> <li>3. Пипетка</li> <li>4. Бюретка</li> </ol> <p><b>4. Ошибка при работе с мерной колбой допущена в случае, если ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перед приготовлением раствора колбу ополоснули дистиллированной водой</li> <li>2. Раствор готовили при 20 °С</li> <li>3. Уровень раствора отметили по верхнему мениску</li> <li>4. Мерную колбу применили для разбавления стандартного раствора</li> </ol> <p><b>5. Для неточного измерения объема раствора используют мерную посуду...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бюретка</li> <li>2. Мерная колба</li> <li>3. Пипетка</li> <li>4. Мерный цилиндр</li> </ol> <p><b>6. Установите соответствие между химической посудой и её применением в химическом анализе.</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. Мерная колба</td> <td style="width: 50%;">А. Приготовление растворов</td> </tr> <tr> <td>2. Бюретка</td> <td>Б. Приготовление титрованных растворов</td> </tr> <tr> <td>3. Эксикатор</td> <td>В. Охлаждение бюксов и тиглей</td> </tr> <tr> <td>4. Химический стакан</td> <td>Г. Точное измерение объема титранта</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Д. Для неточного измерения объема раствора</td> </tr> </table> <p><b>7. К специальной химической посуде относят ....</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Колбу</li> <li>2. Мерную колбу</li> <li>3. Колбу Къельдаля</li> <li>4. Химический стакан</li> </ol> <p><b>8. Укажите ошибки при подготовке к работе мерной колбы (Укажите несколько вариантов ответа).</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высушили в сушильном шкафу</li> <li>2. Помыли 2% раствором СМС</li> <li>3. Высушили при комнатной температуре</li> <li>4. Помыли раствором кислоты</li> </ol> <p><b>9. При приготовлении рабочего раствора глаза работающего находились</b></p>	1. Мерная колба	А. Приготовление растворов	2. Бюретка	Б. Приготовление титрованных растворов	3. Эксикатор	В. Охлаждение бюксов и тиглей	4. Химический стакан	Г. Точное измерение объема титранта		Д. Для неточного измерения объема раствора	<p>ИД-1.ОПК-3</p> <p>Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности</p>
1. Мерная колба	А. Приготовление растворов										
2. Бюретка	Б. Приготовление титрованных растворов										
3. Эксикатор	В. Охлаждение бюксов и тиглей										
4. Химический стакан	Г. Точное измерение объема титранта										
	Д. Для неточного измерения объема раствора										



ниже уровня мениска мерной колбы. Получен результат ....

1. Правильный
2. Завышенный
3. Заниженный
4. Несоответствующий

**10. У «хромпика» должен быть ..... цвет**

1. Ярко оранжевый
2. Зеленый
3. Красный
4. Синий

**11. Точность взвешивания на аналитических весах составляет ...**

1.  $\pm 0,0020$
2.  $\pm 0,0001$
3.  $\pm 0,0002$
4.  $\pm 0,00010$

**12. На чашке аналитических весов находятся разновесы 10 и 1г, показания внешнего диска - 7, внутреннего - 5, шкалы вейтографа - 08. Укажите массу взвешиваемого предмета.**

1. 11,5708
2. 11,7508
3. 11,5780
4. 11,7580

**13. Правильный способ взвешивания гигроскопического вещества на аналитических весах ...**

1. В химическом стакане
2. В закрытом бюксе
3. На часовом стекле
4. На кальке

**14. Правильно масса исходного вещества (г), взвешенного на аналитических весах с допустимой погрешностью, записывается в виде ...**

1.  $10,7482 \pm 0,0001$
2.  $10,7482 \pm 0,020$
3.  $10,7482 \pm 0,0002$
4.  $10,7482 \pm 0,002$

**15. Допущены нарушения правил работы в весовой комнате....**

1. Аналитические весы установлены на специальной консоле
2. Для взвешивания гидроксида натрия применен закрытый бюкс
3. Взвешивание и приготовление раствора проведены в весовой комнате
4. Разновесы из футляра взяты пинцетом

**16. Работа весов ВТ-500 основана на использовании .... механизма.**

1. Торсионного
2. Демпферного
3. Одночашечный
4. Двухчашечный

**17. Весы ВЛР 200 относятся к ..... весам**

1. Техническим
2. Аналитическим
3. Технохимическим
4. Аптечным

- 18. После проверки весов выявлена значительная погрешность взвешивания. Ваши действия.**
1. Провести повторное измерение
  2. Рассчитать поправочный коэффициент
  3. Списать весы
  4. Провести ремонт весов
- 19. Работа на аналитических весах осуществляется в следующем порядке**  
...
1. Установить на «О»
  2. Выставить весы по «уровню»
  3. Провести взвешивание.
  4. Проверить точность работы весов по стандартным разновесам.
- 20. При установке весов на «О» используют**
1. Разновесы
  2. Клочки бумаги
  3. Юстировочный винт
  4. Серьги на коромыслах
- 21. Стандартный раствор – это .....**
1. раствор, который используют в качестве стандарта
  2. раствор, концентрация которого не известна
  3. раствор, концентрация которого точно известна
  4. раствор, нормальная концентрация и титр которого известен
- 22. Чтобы получить 0,05 моль/дм<sup>3</sup> раствор к 20 см<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора соляной кислоты необходимо добавить \_\_\_\_\_ см<sup>3</sup> воды.**
- 23. Содержимое фиксажа количественно переведено в мерную колбу вместимостью 500 см<sup>3</sup>. Молярная концентрация полученного раствора составит .... моль/л.**
- 24. Для расчета молярной концентрации эквивалента используют формулу ...**
- $$1. C = \frac{m(\varphi - a)}{m(p - a)} 100$$
- $$2. C = \frac{m \cdot 1000}{\Xi \cdot V}$$
- $$3. C = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$$
- $$4. C = \frac{m(\varphi - a)}{m(p - a)}$$
- 25. Молярная концентрация показывает, сколько .....**
1. граммов вещества содержится в 100 г раствора
  2. граммов вещества содержится в 1 дм<sup>3</sup> раствора
  3. моль вещества содержится в 1 дм<sup>3</sup> раствора
  4. моль вещества содержится в 1 см<sup>3</sup> раствора
- 26. Приготовление 100 см<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора из 1 моль/дм<sup>3</sup> раствора осуществляется в следующем порядке:**
1. отмерить мерным цилиндром 10 см<sup>3</sup> раствора, поместить в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, довести раствор до метки дист. водой
  2. отмерить пипеткой 10 см<sup>3</sup> раствора, перенести в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, довести раствор до метки дист. водой
  3. пипеткой перенести 10 см<sup>3</sup> раствора в мерный цилиндр, довести раствор до требуемого объема
  4. мерной пробиркой отмерить 10 см<sup>3</sup> раствора, перенести в мерную

ИД-1.ОПК-3  
Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности

колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, довести раствор до метки дист. водой

**27. Когерентным способом приготовления стандартного раствора является приготовление ...**

1. по неточной навеске
2. по точной навеске
3. из фиксанала
4. путем разбавлением раствора процентной концентрации

**28. Масса навески гидроксида натрия, необходимая для приготовления 1 дм<sup>3</sup> 0,1 н. раствора составит \_\_\_\_ г.**

**29. Фиксанал – это ....**

1. ампула, которая содержит 0,1 эквивалент любого вещества..
2. вещество, из которого готовят стандартный раствор.
3. устройство для хранения навески вещества.
4. ампула, которая содержит вещество в количестве 1 эквивалента

**30. Если в 1 дм<sup>3</sup> содержится 4,9 г серной кислоты, то титр раствора составит ...г/мл.**

#### Тема

#### «Теоретические основы анализа объектов ОПС»

**31. При взвешивании на аналитических весах возникает ..... погрешность.**

1. Инструментальная.
2. Аналитического сигнала
3. Систематическая
4. Случайная

**32. Влияние систематических погрешностей при проведении анализа учитывают следующим образом ....**

1. Не обращают внимание
2. Применяют методы статистической обработки
3. Высчитывают поправочные коэффициенты
4. Проводят несколько измерений

**33. Способы, которые позволяют учитывать влияние случайных погрешностей при проведении анализа (*Укажите несколько вариантов ответа*).**

1. Не обращают внимание
2. Применяют методы статистической обработки.
3. Высчитывают поправочные коэффициенты
4. Проводят несколько измерений
5. Точно исполняют методику анализа

**34. Для выявления случайной погрешности применяют ...**

1. метод «введено-найдено»
2. метод стандартов
3. увеличение массы пробы
4. проведение параллельных исследований

**35. Погрешность анализа зависит от (*Укажите несколько вариантов*)**

<p><b>ответа)...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. некомпетентности аналитика.</li> <li>2. инструментальной погрешности</li> <li>3. погрешности аналитического сигнала</li> <li>4. случайной погрешности</li> <li>5. систематической погрешности</li> </ol> <p><b>36. Установите последовательность этапов проведения химического анализа.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Проведение измерения</li> <li>2.Пробоподготовка</li> <li>3.Обработка результатов анализа</li> <li>4.Отбор пробы</li> <li>5.Подготовка реактивов</li> </ol> <p><b>37. Титриметрический метод анализа основан на законе ....</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.объемных отношений</li> <li>2.титрования</li> <li>3.Фарадея</li> <li>4.эквивалентов</li> </ol> <p><b>38. Установите соответствие между названием и его математическим выражением.</b></p> <p>А) Закон эквивалентов  Б) Уравнение титрования  В) Молярная концентрация эквивалента</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\tilde{N}_i = \frac{m \cdot 1000}{\dot{Y} \cdot V}</math></li> <li>2. <math>C_{н1} \cdot V_1 = C_{н2} \cdot V_2</math></li> <li>3. <math>\dot{O} = \frac{m \dot{Y}}{1000}</math></li> <li>4. <math>\frac{m_1}{\dot{Y}_1} = \frac{m_2}{\dot{Y}_2}</math></li> </ol> <p><b>39. Проведение анализа прописывается в ....</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.нормативном документе</li> <li>2.методических указаниях</li> <li>3.принципе метода</li> <li>4.аннотации к методу анализа</li> </ol> <p><b>40. Анализ – это ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. получение информации о качественном и количественном составе исследуемого вещества</li> <li>2. процедура получения опытным путем данных о химическом составе вещества</li> <li>3. процесс фактического разложения целого на составные части</li> <li>4. процедура получения информации о составе вещества</li> </ol>	
<p><b>41.Титриметрический анализ основан на...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. точном измерении количества титранта, израсходованного на реакцию с определяемым веществом</li> <li>2. точном определении объема титранта, израсходованного на реакцию с индикатором</li> <li>3. точном измерении количества титранта, израсходованного на реакцию с</li> </ol>	<p>ИД-1.ОПК-3  Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной</p>

<p>определяемым веществом и индикатором.</p> <p>4. использовании химической реакции между реагентом и определяемым веществом</p> <p><b>42. Указать характеристику кривой кислотно-основного титрования.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кривая зависимости значений <math>C_{H^+}</math> от <math>C_{\text{кислоты}}</math></li> <li>2. Кривая зависимости значений <math>C_{\text{кислоты}}</math> от <math>C_{\text{оснований}}</math></li> <li>3. Кривая зависимости значений <math>C_{\text{кислоты}}</math> от объема оснований</li> <li>4. Кривая зависимости значения рН от концентрации титранта</li> </ol> <p><b>43. В титриметрическом анализе используют химические реакции, которые протекают ....</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. медленно</li> <li>2. практически в прямом направлении</li> <li>3. обратимо</li> <li>4. с достаточно высокой скоростью.</li> </ol> <p><b>44. Вещества, которые используют в титриметрическом анализе для фиксации точки эквивалентности, называются ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. установочными</li> <li>2. эталонами</li> <li>3. индикаторами</li> <li>4. рабочими</li> </ol> <p><b>45. Перманганатометрия относится к методам ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нейтрализации</li> <li>2. окисления-восстановления</li> <li>3. осаждения</li> <li>4. комплексонометрии</li> </ol> <p><b>46. При использовании NaOH или КОН в качестве титранта, метод нейтрализации относится к:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ацидиметрии</li> <li>2. алкалиметрии</li> <li>3. прямому титрованию</li> <li>4. обратному титрованию</li> </ol> <p><b>47. Рабочий раствор Трилон Б используется в методе ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. комплексонометрии</li> <li>2. перманганатометрии</li> <li>3. редоксометрии</li> <li>4. осадительного анализа</li> </ol> <p><b>48. Метод анализа, основанный на точном измерении массы определяемого вещества или его составных частей выделяемых в виде соединений постоянного состава, называется ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. физическим</li> <li>2. титриметрическим</li> <li>3. колориметрическим</li> <li>4. гравиметрическим</li> </ol> <p><b>49. Раствор, в котором точно известна концентрация (или титр), называется....</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. титрованным</li> <li>2. стандартным</li> </ol>	<p>деятельности</p>
---	---------------------

3. приготовленным
4. установленным

**50. Приготовленный рабочий раствор - это раствор ...**

1. нормальность и титр, которого точно известен
2. приготовленный из точной навески исходного вещества
3. нормальность, которого устанавливают по тому или иному рабочему раствору посредством титрования
4. с помощью, которого определяют количество вещества в исследуемом растворе

**51. Индикатор, который НЕ применяют при титровании слабого основания сильной кислотой, является ...**

1. мурексид
2. метилоранжевый
3. метиловый красный
4. фенолфталеин

**52. Метод анализа, основанный на точном измерении объема реактива, затраченного на реакцию с определяемым компонентом, называется ...**

1. физическим
2. гравиметрическим
3. колориметрическим
4. титриметрическим

**53. Навеской называется ...**

1. масса вещества, взятого из лабораторной пробы для анализа
2. количество вещества в граммах, соответствующее величине средней пробы
3. количество вещества в граммах, необходимое для проведения одного анализа.
4. определенная масса вещества, используемая для всего анализа

**54. Нормальность раствора по результатам титрования можно рассчитать по формуле ....**

1.  $N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$
2.  $C_H = m / \Delta \cdot V$
3.  $N = T \text{ раствора} / T_{1н} \text{ раствора}$
4.  $T = N \cdot T_{1н} \text{ раствора}$

**55. Вещество, изменяющее свою окраску в зависимости от pH среды, называется...**

1. электролитом
2. индикатором
3. красителем
4. реагентом

**56. К операциям гравиметрического анализа относят (Укажите несколько вариантов ответа)...**

1. отбор средней пробы
2. титрование
3. взятие навески
4. пептизация
5. фильтрование
6. ионизация
7. декантация
8. озоление

**57. Процесс, в ходе которого к раствору определенного вещества приливают постепенно раствор реактива точно известной концентрации, называется ...**

- 1.фильтрованием
2. осаждением
- 3.титрованием
4. кристаллизацией

**58. Требования к осадителям - это ....**

1. летучесть
2. селективность
3. воспроизводимость
4. специфичность

**59. Титрованный рабочий раствор – это раствор, ...**

1. нормальность и титр, которого точно известен
2. приготовленный из точной навески исходного вещества
3. нормальность которого устанавливают по тому или иному рабочему раствору посредством титрования
- 4.с помощью которого определяют количество вещества в исследуемом растворе

**60. Момент, когда количество добавленного раствора реактива эквивалентно количеству определяемого вещества, называется ....**

1. точкой конца титрования
2. точкой эквивалентности
3. точкой нейтральности
4. скачком титрования

**61. Рабочий раствор - ...**

1. такой раствор, нормальность и титр которого точно известен
2. раствор, с помощью которого определяют количество вещества в исследуемом растворе
3. раствор, приготовленный из точной навески исходного вещества
4. раствор, нормальность которого устанавливают по тому или иному рабочему раствору

**62. Установите соответствие между плотностью фильтра и цветом ленты**

...

Плотность	Цвет
А) крупнопористые	1) белого цвета
Б) средней плотности	2) синего цвета
В) мелкопористые	3) черная (или красная)

**63. Установленный рабочий раствор - это раствор, ...**

1. нормальность и титр, которого точно известен
2. приготовленный из точной навески исходного вещества

3. нормальность которого устанавливают по тому или иному рабочему раствору посредством титрования
4. с помощью которого определяют количество вещества в исследуемом растворе

**64. К индикаторам, которые применяют при кислотно-основном титровании, относятся (Укажите несколько вариантов ответа) ...**

1. мурексид
2. метиловый красный
3. фенолфталеин
4. хромоген черный

65. Определить раствор вещества, в котором цвет лакмуса синий, фенолфталеина - малиновый, метилоранжа – желтый.

1. вода
2. раствор KCl
3. раствор  $\text{HNO}_3$
4. раствор NaOH

**66. Фенолфталеин становится малиновым в растворе ...**

1. HCl
2.  $\text{NH}_4\text{Cl}$
3.  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$
4.  $\text{CO}_2$

**67. Установите соответствие между методом анализа и его применением.**

- А) Перманганатометрия  
Б) Комплексонометрия  
В) Метод осадительного анализа  
Г) Потенциометрия

1. определение хлорид – ионов в воде
2. жесткость воды
3. pH
4. окисляемость воды

**68. В йодометрии используют следующие виды титрования (укажите несколько вариантов ответа):**

1. инверсивное
2. прямое
3. обратное
4. заместительное
5. косвенное

**69. К некогерентным способам приготовления стандартных растворов относится приготовление (укажите несколько вариантов ответа)...**

1. по точной навеске
2. по приблизительной навеске
3. путем разбавления раствора нормальной концентрации
4. из фиксаля

**70. К аналитическим концентрациям НЕ относятся ...**



1. молярная концентрация
2. нормальная концентрация
3. процентная концентрация
4. титр

**71. В основе метода нейтрализации лежит реакция взаимодействия ...**

1. ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Br}^-$  с катионами серебра
2. окислителя и восстановителя
3. катионов  $\text{H}^+$  с анионами  $\text{OH}^-$
4. ионов с органическими реактивами с образованием комплексных соединений

**72. В методе нейтрализации в качестве рабочих веществ используют:**

1.  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{I}_2$
2. трилон Б,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{HCl}$ ,  $\text{KOH}$
4.  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$

**73. Рабочим раствором в перманганатометрии является раствор**

1.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
2.  $\text{I}_2$
3.  $\text{KBrO}_3$
4.  $\text{KMnO}_4$

**74. Метод анализа, который НЕ основан на реакциях окисления и восстановления, называется ...**

1. йодометрия
2. броматометрия
3. комплексонометрия
4. перманганатометрия

**75. Рабочим раствором в методе комплексонометрии является раствор ...**

1. перманганата калия
2. трилона Б
3. йода
4. тиосульфата натрия

**76. При титровании кислых растворов восстановителей перманганатом калия титрование проводят до появления ... цвета**

1. фиолетового
2. малиново-фиолетового
3. бледно - розового
4. бесцветного

**77. В основе метода осаждения лежит реакция взаимодействия ...**

1. ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Br}^-$  с катионами серебра
2. окислителя и восстановителя
3. катионов  $\text{H}^+$  с анионами  $\text{OH}^-$
4. ионов с органическими реактивами с образованием комплексных соединений

**78. В основе метода комплексонометрии лежит реакция взаимодействия ...**

1. ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Br}^-$  с катионами серебра

2. окислителя и восстановителя
3. катионов  $H^+$  с анионами  $OH^-$
4. ионов с органическими реактивами с образованием комплексных соединений

**79. Хромоген черный специальный в щелочной среде имеет \_\_\_\_\_ окраску.**

1. синюю
2. малиновую
3. красную
4. оранжевую

**80. Перманганат калия в кислой среде восстанавливается до ...**

1.  $MnO_4^{2-}$
2.  $Mn^{2+}$
3.  $MnO_4^-$
4.  $Mn^{4+}$

**81. Индикатором в методе перманганатометрии является ...**

1. метилоранж
2. рабочий раствор
3. раствор крахмала
4. хромоген черный

**82. Раствор крахмала добавляют к титруемому раствору в \_\_\_\_\_ титрования.**

1. начале
2. конце
3. середине
4. любой момент

**83. Мурексид в щелочной среде имеет \_\_\_\_\_ окраску.**

1. синюю
2. красную
3. сине - фиолетовую
4. малиновую

**84. Установите соответствие между названием метода и применяемым рабочим раствором в этом методе.**

- А) Протолитометрия  
Б) Перманганатометрия  
В) Йодометрия  
Г) Комплексонометрия

1. раствор  $KMnO_4$
2. раствор трилона Б
3. раствор тиосульфата натрия
4. раствор крахмала
5. раствор гидроксида натрия

**85. Определение концентрации ионов железа (III) фотоколориметрическим методом основано на реакции образования растворимого комплексного соединения \_\_\_\_\_ цвета.**

1. красного
2. желтого
3. зеленого
4. синего

**86. Калибровочный график строят в координатах:**

1. концентрация определяемого вещества - оптическая плотность раствора
2. длина волны - концентрация раствора
3. длина волны - плотность раствора
4. оптическая плотность раствора - длина волны

**87. В основе определения меди (II) фотоколориметрическим методом лежит реакция...**

1.  $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
2.  $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{HNO}_3 + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_4\text{OH} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

**88. Определение концентрации ионов никеля (II) фотометрическим методом основано на реакции образования растворимого комплексного соединения \_\_\_\_\_ цвета.**

1. синего
2. зеленого
3. красного
4. ало-красного

**89. Люминесцентный анализ относят к ..... оптическим методам.**

1. спектральным
2. неспектральным
3. визуальным
4. флуоресцентным

**90. Основными узлами оптических приборов являются (Укажите несколько вариантов ответа)...**

1. Кювета.
2. Дефлегматор
3. Оптический блок
4. Источник света
5. Детектор
6. Преобразователь сигналов
7. Фотоэлемент
8. Шкала
9. Лампа

**91. Области электромагнитного излучения по возрастанию значения  $\lambda$  располагаются в следующей последовательности:**

1. Видимый свет
2. Инфракрасный свет
3. Ультрафиолетовый свет
4. Рентгеновское излучение

**92. Закон Снеллиуса описывает закономерности ..... света.**

1. преломления..
2. отражения.
3. поглощения
4. свечения

**93. К оптическим свойствам НЕ относят ....**

1. свечение
2. преломление
3. абсорбцию

4. адсорбцию

94. Интенсивность светового потока, прошедшего через кювету с раствором (J), уменьшилась в 100 раз по сравнению с падающим световым потоком (J<sub>0</sub>).  $L = 1\text{ см}$ ,  $C_x = 0,02$  моль/л,  $E$  равно \_\_\_\_.

1. 200
2. 2
3. 100
4. 1

95. Молярный коэффициент поглощения  $E = 100$ , молярная концентрация анализируемого вещества  $C_x = 0,001$  моль/л. Толщина поглощающего слоя  $L = 1\text{ см}$ . Светопропускание в % равно \_\_\_\_.

1. 10
2. 1
3.  $10^{-1}$
4.  $10^{-2}$

96. Раствор содержит  $0,166\text{ Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  в 100мл раствора  $L = 1\text{ см}$ ,  $E = 100$ . Светопропускание в % равно \_\_\_\_ .  $M(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = 166\text{ г/моль}$ .

1. 100
2. 10
3. 1
4. 0,1

97. Концентрация стандартного раствора  $C_{\text{ст}} = 0,25\text{ мг/мл}$ , его оптическая плотность  $D_{\text{ст}} = 0,625$ , оптическая плотность анализируемого раствора  $D_x = 0,5$ . Пользуясь методом сравнения, вычислить  $C_x$ , мг/мл.

1. 0,125
2. 0,20
3. 0,25
4. 0,15

98. Концентрация раствора  $C(\text{Fe}^{+3}) = 0,2$  мг/мл. Из него приготовили путем разбавления другой раствор в мерной колбе на 100 мл. Содержание  $C(\text{Fe}^{+3})$  стала равна 0,05мг/мл. Объем первого раствора, внесенный в колбу равно \_\_\_\_\_ мл.

99. Масса навески  $\text{KMnO}_4$  (г), необходимая для приготовления 1л раствора с концентрацией  $C(\text{MnO}_4^-) = 0,119$  мг/мл, составит .... г.  
( $M(\text{KMnO}_4) = 158$  г/моль,  $M(\text{MnO}_4^-) = 119$  г/моль)

100. Концентрация стандартного раствора  $C_{\text{ст}} = 1\text{ мг/мл}$ , его оптическая плотность  $D_{\text{ст}} = 1,25$ , оптическая плотность анализируемого раствора  $D_x = 0,655$ . Пользуясь методом сравнения, вычислили  $C_x$ , мг/мл и получили ...

1. 0,524
2. 0,655
3. 0,627
4. 0,615

По результатам тестирования обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Критерии оценки ответа обучающихся (табл.) доводятся до их сведения до начала тестирования.

Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
зачтено	100-50
не зачтено	менее 50

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится... (*указывается количество вопросов: не более трех вопросов, 2 теоретических вопроса и задача и т.д.*).

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	Представляются вопросы, выносимые на экзамен 1. Цели, задачи и принципы химического и физико-химического контроля объектов ОПС. 2. Стадии аналитического процесса. 3. Анализ и его этапы. 4. Отбор и подготовка проб к анализу.	ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной

<p>5. Аналитические задачи и принципы аналитических определений.</p> <p>6. Виды аналитических реакций.</p> <p>7. Способы и условия их выполнения.</p> <p>8. Качественные реакции как реакции между ионами.</p> <p>9. Чувствительность, специфичность и селективность аналитических реакций.</p> <p>10. Методы повышения чувствительности реакций.</p> <p>11. Виды анализа и основные приемы работы при выполнении анализа полумикрометодом.</p> <p>12. Методы очистки веществ: перекристаллизация, возгонка, перегонка, очистка газа.</p> <p>13. Подготовка посуды к работе.</p> <p>14. Основные положения титриметрического метода анализа.</p> <p>15. Титрование. Кривые и диаграммы титрования.</p> <p>16. Индикация.</p> <p>17. Стандартные растворы.</p> <p>18. Способы приготовления рабочих растворов.</p> <p>19. Точность титриметрических определений.</p> <p>20. Вычисления в титриметрическом анализе.</p> <p>21. Протолитометрические, осадительные, комплексонометрические, редоксометрические титрования.</p> <p>22. Методы анализа объектов окружающей природной среды.</p> <p>23. Физико-химические методы контроля объектов ОПС.</p> <p>24. Классификация и общая характеристика ФХМ анализа.</p> <p>25. Концентрирование и разделение.</p> <p>26. Катализ.</p> <p>27. Адсорбция.</p> <p>28. Диализ.</p> <p>29. Особенности сорбции.</p> <p>30. Оптические методы анализа, фотоколориметрия.</p> <p>31. Метрологические характеристики фотометрического анализа.</p> <p>32. Люминесцентный метод анализа.</p> <p>33. Оптические неспектральные методы анализа.</p> <p>34. Рефрактометрия.</p> <p>35. Поляриметрия.</p> <p>36. Методы хроматографического анализа.</p> <p>37. Газовая хроматография.</p> <p>38. Теоретические основы тонкослойной хроматографии.</p> <p>39. Реологические и термодинамические методы анализа.</p> <p>40. Электрохимия.</p> <p>41. Электрохимические методы анализа.</p> <p>42. Потенциометрия.</p> <p>43. Электроды.</p> <p>44. Устройство иономера.</p> <p>45. Кондуктометрия.</p> <p>46. Вольтамперометрия.</p> <p>47. Масс – спектрометрические методы анализа.</p> <p>48. Методы атомной спектроскопии.</p> <p>49. Атомно-эмиссионная и атомно-адсорбционная спектроскопия.</p> <p>50. Спектрофотометрия.</p> <p>51. Атомно-флуоресцентная спектрометрия.</p> <p>52. Нейтронно-активационный анализ. Теоретические основы.</p> <p>53. Применение ионоселективных электродов для диагностики ионов в водных растворах, образцах почв, илов.</p> <p>54. Рентгендифрактометрия.</p> <p>55. Рентгенфлуоресцентный анализ по инфракрасным спектрам.</p> <p>56. Определение нитратов в плодоовощной продукции прибором «Морион ОК- 2».</p>	<p>деятельности</p>
--	---------------------

	<p>57. Высокочастотное титрование.</p> <p>58. Применение ионоселективных электродов для диагностики ионов в водных растворах, образцах почв, илов, удобрений, растительной продукции.</p> <p>59. Фотометрия водных сред, содержащих взвешенные и коллоидные системы. Подготовка проб к анализу.</p> <p>60. Дифференциально-термический анализ (ДТА). Принцип работы дериватографа.</p>	
2.	<p>61. Рассчитайте содержание аскорбиновой кислоты в 20 см<sup>3</sup> сока (м, г) если на титрование затрачено 2,0 см<sup>3</sup> 0,0200 моль/дм<sup>3</sup> тиосульфата натрия (<math>M(1/2 C_6H_8O_6)=88</math> г/моль).</p> <p>62. Рассчитайте содержание аскорбиновой кислоты в 20 см<sup>3</sup> сока (м, г) если на титрование затрачено 2,5 см<sup>3</sup> 0,0200 моль/дм<sup>3</sup> тиосульфата натрия (<math>M(1/2 C_6H_8O_6)=88</math> г/моль).</p> <p>63. Рассчитайте содержание аскорбиновой кислоты в 20 см<sup>3</sup> сока (м, г), если на титрование затрачено 1,9 см<sup>3</sup> 0,0200 моль/дм<sup>3</sup> тиосульфата натрия (<math>M(1/2 C_6H_8O_6)=88</math> г/моль).</p> <p>64. Рассчитайте содержание аскорбиновой кислоты в 20 см<sup>3</sup> сока (м, г), если на титрование затрачено 3 см<sup>3</sup> 0,0200 моль/дм<sup>3</sup> тиосульфата натрия (<math>M(1/2 C_6H_8O_6)=88</math> г/моль).</p> <p>65. Определите массовую долю Pb<sup>2+</sup> (ω, %) в колбасе, если масса Pb<sup>2+</sup>, найденная по градуировочному графику составила 1,2*10<sup>-3</sup> мг.</p> <p>66. Рассчитать концентрацию раствора соли, имеющего оптическую плотность 0,3, если оптическая плотность 0,25%-ного раствора составляет 0,2.</p> <p>67. Определите массовую долю Pb<sup>2+</sup> (ω, %) в мясе, если масса Pb<sup>2+</sup>, найденная по градуировочному графику составила 2,3*10<sup>-3</sup> мг.</p> <p>68. Рассчитайте минимальную концентрацию меди в воде (моль/дм<sup>3</sup>), которую можно установить фотоэлектродиметрическим методом, если <math>D=0,2</math>; <math>L=1</math> см; <math>\epsilon=3*10^3</math>.</p> <p>69. Рассчитайте минимальную концентрацию никеля в воде (моль/дм<sup>3</sup>), которую можно установить фотоэлектродиметрическим методом, если <math>D=0,05</math>; <math>L=5</math> см; <math>\epsilon=5*10^4</math>.</p> <p>70. Определите массовую долю фенола (ω, %) в балыке, если масса Pb<sup>2+</sup>, найденная по градуировочному графику составила 2,5*10<sup>-3</sup> мг.</p> <p>71. Вычислите длину кюветы (см) для измерения оптической плотности раствора, содержащего 5 мг NaCl в 50 см<sup>3</sup>, оптическая плотность не должна превышать 0,8; <math>E=220</math>.</p> <p>72. Рассчитайте минимальную концентрацию меди в воде (моль/дм<sup>3</sup>), которую можно установить фотоэлектродиметрическим методом, если <math>D=0,1</math>; <math>L=5</math> см; <math>\epsilon=5*10^4</math>.</p> <p>73. Рассчитайте уровень содержания (г) Fe<sup>2+</sup> в воде, на титрование которой израсходовано 12,00 см<sup>3</sup> раствора перманганата калия с титром 0,001264 г/см<sup>3</sup>.</p> <p>74. Вычислите молярный коэффициент поглощения раствора, в 50,0 см<sup>3</sup> которого содержится 0,005 г Fe<sup>2+</sup>, если <math>D=0,75</math>; <math>L=5,0</math> см.</p> <p>75. Вычислите молярный коэффициент поглощения раствора, в 50 см<sup>3</sup> которого содержится 0,004 г NaCl, если <math>D=0,75</math>; <math>L=1</math> см.</p> <p>76. Рассчитайте массовую долю (ω, %) хлорида натрия в анализируемом продукте, если масса NaCl равна 3*10<sup>-3</sup> г.</p> <p>77. На титрование 20,0мл питьевой воды было израсходовано 3,80 мл раствора нитрата серебра с концентрацией 0,05 моль/л. Рассчитайте массовую концентрацию хлоридов в воде и сделайте заключение о её качестве.</p> <p>78. На титрование 20,0мл питьевой воды было</p>	<p>ИД-1.ОПК-3</p> <p>Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности</p>



	<p>израсходовано 6,80 мл раствора нитрата серебра с концентрацией 0,05 моль/л. Рассчитайте массовую концентрацию хлоридов в воде и сделайте заключение о её качестве.</p> <p>79. Рассчитайте возможное суточное поступление в организм человека нитратов с овощами, если известно, что его уровень содержания в картофеле составляет 225 мг/кг, в свекле - 1200 мг/кг, в моркови 145 мг/кг.</p> <p>80. Рассчитайте возможное суточное поступление в организм человека нитратов с овощами, если известно, что его уровень содержания в картофеле составляет 276 мг/кг, в свекле - 900 мг/кг, в капусте - 345 мг/кг.</p> <p>81. При определении <math>Cu^{2+}</math> в вине оптическая плотность раствора аммиака меди, содержащего 2,30 мг <math>Cu^{2+}</math> в 100 см<sup>3</sup>, равна 0,26 при толщине поглощающего слоя 20 мм. Рассчитайте молярный коэффициент светопоглощения.</p> <p>82. Оптическая плотность раствора <math>D_x = 0,651</math>, <math>D_{x+d} = 1,226</math>, концентрация добавки в исследуемом растворе <math>C_d = 0,01</math> мг/мл. Пользуясь методом добавок, вычислите <math>C_x</math>, мг/мл.</p> <p>83. Рассчитайте оптимальную длину поляризметрической трубки (дм) для анализа раствора, содержащего 30 г фруктозы в 200 см<sup>3</sup>, чтобы угол вращения плоскости поляризации света был не менее - 300S; удельное вращение фруктозы - 92,40.</p> <p>84. Вычислите угол вращения плоскости поляризации света при прохождении через раствор, содержащий 10 г глюкозы в 200 см<sup>3</sup>; длина поляризметрической трубки 20 см, удельное вращение равно + 52,70.</p> <p>85. Рассчитайте содержание уксусной кислоты (мг) в пробе, если на её кондуктометрическое титрование израсходовано 5,5 см<sup>3</sup> раствора гидроксида натрия с концентрацией 0,1050 моль/л.</p> <p>86. Определите э.д.с. реакции, в каком направлении она будет протекать?  <math>KMnO_4 + KI + H_2O_2 \rightarrow MnO_2 + I_2 + \dots</math>  <math>E_0(MnO_4^-/MnO_2) = 0,6</math> В; <math>E_0(I_2/2I^-) = 0,54</math> В</p> <p>87. Вычислите <math>R_f</math> для этанола и метанола, если высота их подъёма составила 5,6 и 6,8 см, а высота растворителя 10 см.</p> <p>88. Определите последовательность элюирования веществ, если <math>DA = 15,0</math>;  <math>DB = 77,0</math>; <math>V_s = 1,5</math> мл; <math>V_m = 3,0</math> мл.</p> <p>89. Определите э.д.с. реакции и в каком направлении она будет протекать?  <math>KJ + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + \dots</math>  <math>E_0(MnO_4^-/Mn^{2+}) = 1,51</math> В; <math>E_0(I_2/2I^-) = 0,54</math> В</p> <p>90. Определите э.д.с. реакции и в каком направлении она будет протекать?  <math>FeCl_3 + KI \rightarrow I_2 + \dots</math>  <math>E_0(Fe^{3+}/Fe^{2+}) = 0,77</math> В; <math>E_0(2I^-/I_2) = 0,54</math> В</p>
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна-две неточности при освещении</li> </ul>

	второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

#### Тестовые задания по дисциплине к экзамену

Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
<p><b>1. К точной мерной посуде НЕ относится ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пипетка Мора</li> <li>2. Бюретка</li> <li>3. Мерная колба</li> <li>4. Мерный цилиндр</li> </ol> <p><b>2. Для приготовления рабочего раствора применяются ....весы и мерная посуда</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ...технические .... колба</li> <li>2. ...аналитические ... мерный цилиндр</li> <li>3. ...аналитические ... колба</li> <li>4. ...технические ... мерный цилиндр</li> </ol> <p><b>3. Для точного измерения объема нельзя применять...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мерный цилиндр</li> <li>2. Мерная колба</li> <li>3. Пипетка</li> <li>4. Бюретка</li> </ol> <p><b>4. Ошибка при работе с мерной колбой допущена в случае, если ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перед приготовлением раствора колбу ополоснули дистиллированной водой</li> <li>2. Раствор готовили при 20 °С</li> <li>3. Уровень раствора отметили по верхнему мениску</li> <li>4. Мерную колбу применили для разбавления стандартного раствора</li> </ol> <p><b>5. Для неточного измерения объема раствора используют мерную посуду...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бюретка</li> <li>2. Мерная колба</li> <li>3. Пипетка</li> <li>4. Мерный цилиндр</li> </ol>	<p>ИД-1.ОПК-3</p> <p>Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности</p>

- 6. Установите соответствие между химической посудой и её применением в химическом анализе.**
- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. Мерная колба      | А. Приготовление растворов                 |
| 2. Бюретка           | Б. Приготовление титрованных растворов     |
| 3. Эксикатор         | В. Охлаждение бюксов и тиглей              |
| 4. Химический стакан | Г. Точное измерение объема титранта        |
|                      | Д. Для неточного измерения объема раствора |
- 7. К специальной химической посуде относят ....**
1. Колбу
  2. Мерную колбу
  3. Колбу Къельдаля
  4. Химический стакан
- 8. Укажите ошибки при подготовке к работе мерной колбы (Укажите несколько вариантов ответа).**
1. Высушили в сушильном шкафу
  2. Помыли 2% раствором СМС
  3. Высушили при комнатной температуре
  4. Помыли раствором кислоты
- 9. При приготовлении рабочего раствора глаза работающего находились ниже уровня мениска мерной колбы. Получен результат ....**
1. Правильный
  2. Завышенный
  3. Заниженный
  4. Несоответствующий
- 10. У «хромпика» должен быть ..... цвет**
1. Ярко оранжевый
  2. Зеленый
  3. Красный
  4. Синий
- 11. Точность взвешивания на аналитических весах составляет ...**
1.  $\pm 0,0020$
  2.  $\pm 0,0001$
  3.  $\pm 0,0002$
  4.  $\pm 0,00010$
- 12. На чашке аналитических весов находятся разновесы 10 и 1г, показания внешнего диска - 7, внутреннего - 5, шкалы вейтографа - 08. Укажите массу взвешиваемого предмета.**
1. 11,5708
  2. 11,7508
  3. 11,5780
  4. 11,7580
- 13. Правильный способ взвешивания гигроскопического вещества на аналитических весах ...**
5. В химическом стакане
  6. В закрытом бюксе
  7. На часовом стекле
  8. На кальке
- 14. Правильно масса исходного вещества (г), взвешенного на аналитических весах с допустимой погрешностью, записывается в виде ...**
1.  $10,7482 \pm 0,0001$
  2.  $10,7482 \pm 0,020$
  3.  $10,7482 \pm 0,0002$

4.  $10,7482 \pm 0,002$

**15. Допущены нарушения правил работы в весовой комнате....**

5. Аналитические весы установлены на специальной консоле
6. Для взвешивания гидроксида натрия применен закрытый бюкс
7. Взвешивание и приготовление раствора проведены в весовой комнате
8. Разновесы из футляра взяты пинцетом

**16. Работа весов ВТ-500 основана на использовании .... механизма.**

1. Торсионного
2. Демпферного
3. Одночашечный
4. Двухчашечный

**17. Весы ВЛР 200 относятся к ..... весам**

1. Техническим
2. Аналитическим
3. Технохимическим
4. Аптечным

**18. После проверки весов выявлена значительная погрешность взвешивания. Ваши действия.**

1. Провести повторное измерение
2. Рассчитать поправочный коэффициент
3. Списать весы
4. Провести ремонт весов

**19. Работа на аналитических весах осуществляется в следующем порядке**

...

1. Установить на «О»
2. Выставить весы по «уровню»
3. Провести взвешивание.
4. Проверить точность работы весов по стандартным разновесам.

**20. При установке весов на «О» используют**

1. Разновесы
2. Клочки бумаги
3. Юстировочный винт
4. Серьги на коромыслах

**21. Стандартный раствор – это .....**

1. раствор, который используют в качестве стандарта
2. раствор, концентрация которого не известна
3. раствор, концентрация которого точно известна
4. раствор, нормальная концентрация и титр которого известен

**22. Чтобы получить  $0,05$  моль/дм<sup>3</sup> раствор к  $20$  см<sup>3</sup>  $0,1$  моль/дм<sup>3</sup> раствора соляной кислоты необходимо добавить \_\_\_\_\_ см<sup>3</sup> воды.**

**23. Содержимое фиксаля количественно переведено в мерную колбу вместимостью  $500$  см<sup>3</sup>. Молярная концентрация полученного раствора составит .... моль/л.**

**24. Для расчета молярной концентрации эквивалента используют формулу ...**

$$1. C = \frac{m(v-a)}{m(p-a)} 100$$

$$2. C = \frac{m \cdot 1000}{\Xi \cdot V}$$

$$3. C = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V}$$

$$4. C = \frac{m(v-a)}{m(p-a)}$$

**25. Молярная концентрация показывает, сколько .....**

1. граммов вещества содержится в 100 г раствора
2. граммов вещества содержится в 1 дм<sup>3</sup> раствора
3. моль вещества содержится в 1дм<sup>3</sup> раствора
4. моль вещества содержится в 1см<sup>3</sup> раствора

**26. Приготовление 100 см<sup>3</sup> 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора из 1 моль/дм<sup>3</sup> раствора осуществляется в следующем порядке:**

1. отмерить мерным цилиндром 10 см<sup>3</sup> раствора, поместить в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, довести раствор до метки дист. водой
2. отмерить пипеткой 10 см<sup>3</sup> раствора, перенести в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, довести раствор до метки дист. водой
3. пипеткой перенести 10 см<sup>3</sup> раствора в мерный цилиндр, довести раствор до требуемого объема
4. мерной пробиркой отмерить 10 см<sup>3</sup> раствора, перенести в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup>, довести раствор до метки дист. водой

**27. Когерентным способом приготовления стандартного раствора является приготовление ...**

1. по неточной навеске
2. по точной навеске
3. из фиксанала
4. путем разбавлением раствора процентной концентрации

**28. Масса навески гидроксида натрия, необходимая для приготовления 1 дм<sup>3</sup> 0,1 н. раствора составит \_\_\_\_ г.**

**29. Фиксанал – это ....**

1. ампула, которая содержит 0,1 эквивалент любого вещества..
2. вещество, из которого готовят стандартный раствор.
3. устройство для хранения навески вещества.
4. ампула, которая содержит вещество в количестве 1 эквивалента

**30. Если в 1 дм<sup>3</sup> содержится 4,9 г серной кислоты, то титр раствора составит ...г/мл.**

#### Тема

#### «Теоретические основы анализа объектов ОПС»

**31. При взвешивании на аналитических весах возникает ..... погрешность.**

1. Инструментальная.
2. Аналитического сигнала
3. Систематическая
4. Случайная

**32. Влияние систематических погрешностей при проведении анализа учитывают следующим образом ....**

1. Не обращают внимание
2. Применяют методы статистической обработки
3. Вычитывают поправочные коэффициенты
4. Проводят несколько измерений

**33. Способы, которые позволяют учитывать влияние случайных погрешностей при проведении анализа (Укажите несколько вариантов ответа).**

ИД-1.ОПК-3

Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности

1. Не обращают внимание
2. Применяют методы статистической обработки.
3. Высчитывают поправочные коэффициенты
4. Проводят несколько измерений
5. Точно исполняют методику анализа

**34. Для выявления случайной погрешности применяют ...**

1. метод «введено-найдено»
2. метод стандартов
3. увеличение массы пробы
4. проведение параллельных исследований

**35. Погрешность анализа зависит от (Укажите несколько вариантов ответа)...**

1. некомпетентности аналитика.
2. инструментальной погрешности
3. погрешности аналитического сигнала
4. случайной погрешности
5. систематической погрешности

**36. Установите последовательность этапов проведения химического анализа.**

1. Проведение измерения
2. Пробоподготовка
3. Обработка результатов анализа
4. Отбор пробы
5. Подготовка реактивов

**37. Титриметрический метод анализа основан на законе ....**

1. объемных отношений
2. титрования
3. Фарадея
4. эквивалентов

**38. Установите соответствие между названием и его математическим выражением.**

- А) Закон эквивалентов  
 Б) Уравнение титрования  
 В) Молярная концентрация эквивалента

$$1. \tilde{N}_i = \frac{m \cdot 1000}{\dot{Y} \cdot V}$$

$$2. C_{n1} \cdot V_1 = C_{n2} \cdot V_2$$

$$3. \dot{O} = \frac{m \dot{Y}}{1000}$$

$$4. \frac{m_1}{\dot{Y}_1} = \frac{m_2}{\dot{Y}_2}$$

**39. Проведение анализа прописывается в ....**

1. нормативном документе
2. методических указаниях
3. принципе метода
4. аннотации к методу анализа

**40. Анализ – это ...**

1. получение информации о качественном и количественном составе исследуемого вещества
2. процедура получения опытным путем данных о химическом составе вещества

<p>3. процесс фактического разложения целого на составные части 4. процедура получения информации о составе вещества</p>	
<p><b>41. Титриметрический анализ основан на...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. точном измерении количества титранта, израсходованного на реакцию с определяемым веществом</li> <li>2. точном определении объема титранта, израсходованного на реакцию с индикатором</li> <li>3. точном измерении количества титранта, израсходованного на реакцию с определяемым веществом и индикатором.</li> <li>4. использовании химической реакции между реагентом и определяемым веществом</li> </ol> <p><b>42. Указать характеристику кривой кислотно-основного титрования.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кривая зависимости значений <math>C_{H^+}</math> от <math>C_{кислоты}</math></li> <li>2. Кривая зависимости значений <math>C_{кислоты}</math> от <math>C_{оснований}</math></li> <li>3. Кривая зависимости значений <math>C_{кислоты}</math> от объема оснований</li> <li>4. Кривая зависимости значения pH от концентрации титранта</li> </ol> <p><b>43. В титриметрическом анализе используют химические реакции, которые протекают ....</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. медленно</li> <li>2. практически в прямом направлении</li> <li>3. обратимо</li> <li>4. с достаточно высокой скоростью.</li> </ol> <p><b>44. Вещества, которые используют в титриметрическом анализе для фиксации точки эквивалентности, называются ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. установочными</li> <li>2. эталонами</li> <li>3. индикаторами</li> <li>4. рабочими</li> </ol> <p><b>45. Перманганатометрия относится к методам ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нейтрализации</li> <li>2. окисления-восстановления</li> <li>3. осаждения</li> <li>4. комплексонометрии</li> </ol> <p><b>46. При использовании NaOH или KOH в качестве титранта, метод нейтрализации относится к:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ацидиметрии</li> <li>2. алкалометрии</li> <li>3. прямому титрованию</li> <li>4. обратному титрованию</li> </ol> <p><b>47. Рабочий раствор Трилон Б используется в методе ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. комплексонометрии</li> <li>2. перманганатометрии</li> <li>3. редоксометрии</li> <li>4. осадительного анализа</li> </ol> <p><b>48. Метод анализа, основанный на точном измерении массы определяемого вещества или его составных частей выделяемых в виде соединений постоянного состава, называется ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. физическим</li> <li>2. титриметрическим</li> </ol>	<p>ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности</p>

3. колориметрическим
4. гравиметрическим

**49. Раствор, в котором точно известна концентрация (или титр), называется....**

1. титрованным
2. стандартным
3. приготовленным
4. установленным

**50. Приготовленный рабочий раствор - это раствор ...**

1. нормальность и титр, которого точно известен
2. приготовленный из точной навески исходного вещества
3. нормальность, которого устанавливают по тому или иному рабочему раствору посредством титрования
4. с помощью, которого определяют количество вещества в исследуемом растворе

**51. Индикатор, который НЕ применяют при титровании слабого основания сильной кислотой, является ...**

1. мурексид
2. метилоранжевый
3. метиловый красный
4. фенолфталеин

**52. Метод анализа, основанный на точном измерении объема реактива, затраченного на реакцию с определяемым компонентом, называется ...**

1. физическим
2. гравиметрическим
3. колориметрическим
4. титриметрическим

**53. Навеской называется ...**

1. масса вещества, взятого из лабораторной пробы для анализа
2. количество вещества в граммах, соответствующее величине средней пробы
3. количество вещества в граммах, необходимое для проведения одного анализа.
4. определенная масса вещества, используемая для всего анализа

**54. Нормальность раствора по результатам титрования можно рассчитать по формуле ....**

1.  $N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$
2.  $C_H = m/\Delta \cdot V$
3.  $N = T \text{ раствора} / T_{1n} \text{ раствора}$
4.  $T = N \cdot T_{1n} \text{ раствора}$

**55. Вещество, изменяющее свою окраску в зависимости от pH среды, называется...**

1. электролитом
2. индикатором
3. красителем
4. реагентом

**56. К операциям гравиметрического анализа относят (Укажите несколько вариантов ответа)...**

1. отбор средней пробы
2. титрование
3. взятие навески
4. пептизация



5. фильтрация
6. ионизация
7. декантация
8. озонирование

**57. Процесс, в ходе которого к раствору определенного вещества приливают постепенно раствор реактива точно известной концентрации, называется ...**

1. фильтрованием
2. осаждением
3. титрованием
4. кристаллизацией

**58. Требования к осадителям - это ....**

1. летучесть
2. селективность
3. воспроизводимость
4. специфичность

**59. Титрованный рабочий раствор – это раствор, ...**

1. нормальность и титр, которого точно известен
2. приготовленный из точной навески исходного вещества
3. нормальность которого устанавливают по тому или иному рабочему раствору посредством титрования
4. с помощью которого определяют количество вещества в исследуемом растворе

**60. Момент, когда количество добавленного раствора реактива эквивалентно количеству определяемого вещества, называется ....**

1. точкой конца титрования
2. точкой эквивалентности
3. точкой нейтральности
4. скачком титрования

**61. Рабочий раствор - ...**

1. такой раствор, нормальность и титр которого точно известен
2. раствор, с помощью которого определяют количество вещества в исследуемом растворе
3. раствор, приготовленный из точной навески исходного вещества
4. раствор, нормальность которого устанавливают по тому или иному рабочему раствору

**62. Установите соответствие между плотностью фильтра и цветом ленты ...**

Плотность	Цвет
А) крупнопористые	1) белого цвета
Б) средней плотности	2) синего цвета
В) мелкопористые	3) черная (или красная)

**63. Установленный рабочий раствор - это раствор, ...**

1. нормальность и титр, которого точно известен
2. приготовленный из точной навески исходного вещества

3. нормальность которого устанавливают по тому или иному рабочему раствору посредством титрования
4. с помощью которого определяют количество вещества в исследуемом растворе

**64. К индикаторам, которые применяют при кислотно-основном титровании, относятся (Укажите несколько вариантов ответа) ...**

1. мурексид
2. метиловый красный
3. фенолфталеин
4. хромоген черный

65. Определить раствор вещества, в котором цвет лакмуса синий, фенолфталеина - малиновый, метилоранжа – желтый.

1. вода
2. раствор KCl
3. раствор  $\text{HNO}_3$
4. раствор NaOH

**66. Фенолфталеин становится малиновым в растворе ...**

1. HCl
2.  $\text{NH}_4\text{Cl}$
3.  $\text{Cs}_2\text{CO}_3$
4.  $\text{CO}_2$

**67. Установите соответствие между методом анализа и его применением.**

- А) Перманганатометрия  
Б) Комплексонометрия  
В) Метод осадительного анализа  
Г) Потенциометрия

1. определение хлорид – ионов в воде
2. жесткость воды
3. pH
4. окисляемость воды

**68. В йодометрии используют следующие виды титрования (укажите несколько вариантов ответа):**

1. инверсивное
2. прямое
3. обратное
4. заместительное
5. косвенное

**69. К некорректным способам приготовления стандартных растворов относится приготовление (укажите несколько вариантов ответа)...**

1. по точной навеске
2. по приблизительной навеске
3. путем разбавления раствора нормальной концентрации
4. из фиксанала

**70. К аналитическим концентрациям НЕ относятся ...**

1. молярная концентрация
2. нормальная концентрация
3. процентная концентрация
4. титр

**71. В основе метода нейтрализации лежит реакция взаимодействия ...**

1. ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Br}^-$  с катионами серебра
2. окислителя и восстановителя
3. катионов  $\text{H}^+$  с анионами  $\text{OH}^-$
4. ионов с органическими реактивами с образованием комплексных соединений

**72. В методе нейтрализации в качестве рабочих веществ используют:**

1.  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{I}_2$
2. трилон Б,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{HCl}$ ,  $\text{KOH}$
4.  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$

**73. Рабочим раствором в перманганометрии является раствор**

1.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
2.  $\text{I}_2$
3.  $\text{KBrO}_3$
4.  $\text{KMnO}_4$

**74. Метод анализа, который НЕ основан на реакциях окисления и восстановления, называется ...**

1. йодометрия
2. броматометрия
3. комплексонометрия
4. перманганометрия

**75. Рабочим раствором в методе комплексонометрии является раствор ...**

1. перманганата калия
2. трилона Б
3. йода
4. тиосульфата натрия

**76. При титровании кислых растворов восстановителей перманганатом калия титрование проводят до появления ... цвета**

1. фиолетового
2. малиново-фиолетового
3. бледно - розового
4. бесцветного

**77. В основе метода осаждения лежит реакция взаимодействия ...**

1. ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Br}^-$  с катионами серебра
2. окислителя и восстановителя
3. катионов  $\text{H}^+$  с анионами  $\text{OH}^-$
4. ионов с органическими реактивами с образованием комплексных соединений

**78. В основе метода комплексонометрии лежит реакция взаимодействия ...**

1. ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Br}^-$  с катионами серебра
2. окислителя и восстановителя
3. катионов  $\text{H}^+$  с анионами  $\text{OH}^-$
4. ионов с органическими реактивами с образованием комплексных соединений

**79. Хромоген черный специальный в щелочной среде имеет \_\_\_\_\_ окраску.**

1. синюю

2. малиновую
3. красную
4. оранжевую

**80. Перманганат калия в кислой среде восстанавливается до ...**

1.  $\text{MnO}_4^{2-}$
2.  $\text{Mn}^{2+}$
3.  $\text{MnO}_4^-$
4.  $\text{Mn}^{4+}$

**81. Индикатором в методе перманганатометрии является ...**

1. метилоранж
2. рабочий раствор
3. раствор крахмала
4. хромоген черный

**82. Раствор крахмала добавляют к титруемому раствору в \_\_\_\_\_ титрования.**

1. начале
2. конце
3. середине
4. любой момент

**83. Мурексид в щелочной среде имеет \_\_\_\_\_ окраску.**

1. синюю
2. красную
3. сине - фиолетовую
4. малиновую

**84. Установите соответствие между названием метода и применяемым рабочим раствором в этом методе.**

- А) Протолитометрия  
Б) Перманганатометрия  
В) Йодометрия  
Г) Комплексонометрия

1. раствор  $\text{KMnO}_4$
2. раствор трилона Б
3. раствор тиосульфата натрия
4. раствор крахмала
5. раствор гидроксида натрия

**85. Определение концентрации ионов железа (III) фотоколориметрическим методом основано на реакции образования растворимого комплексного соединения \_\_\_\_\_ цвета.**

1. красного
3. зеленого
2. желтого
4. синего

**86. Калибровочный график строят в координатах:**

1. концентрация определяемого вещества - оптическая плотность раствора
2. длина волны - концентрация раствора
3. длина волны - плотность раствора
4. оптическая плотность раствора - длина волны

**87. В основе определения меди (II) фотоколориметрическим методом лежит реакция...**

1.  $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

2.  $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$
3.  $\text{HNO}_3 + \text{Cu} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
4.  $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_4\text{OH} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

**88. Определение концентрации ионов никеля (II) фотометрическим методом основано на реакции образования растворимого комплексного соединения \_\_\_\_\_ цвета.**

1. синего
2. зеленого
3. красного
4. ало-красного

**89. Люминесцентный анализ относят к ..... оптическим методам.**

1. спектральным
2. неспектральным
3. визуальным
4. флуоресцентным

**90. Основными узлами оптических приборов являются (Укажите несколько вариантов ответа)...**

1. Кювета.
2. Дефлегматор
3. Оптический блок
4. Источник света
5. Детектор
6. Преобразователь сигналов
7. Фотоэлемент
8. Шкала
9. Лампа

**91. Области электромагнитного излучения по возрастанию значения  $\lambda$  располагаются в следующей последовательности:**

1. Видимый свет
2. Инфракрасный свет
3. Ультрафиолетовый свет
4. Рентгеновское излучение

**92. Закон Снеллиуса описывает закономерности ..... света.**

1. преломления..
2. отражения.
3. поглощения
4. свечения

**93. К оптическим свойствам НЕ относят ....**

1. свечение
2. преломление
3. абсорбцию
4. адсорбцию

**94. Интенсивность светового потока, прошедшего через кювету с раствором (J), уменьшилась в 100 раз по сравнению с падающим световым потоком (J<sub>0</sub>).  $L = 1\text{см}$ ,  $C_x = 0,02$  моль/л,  $E$  равно \_\_\_\_.**

1. 200
2. 2
3. 100
4. 1

**95. Молярный коэффициент светопоглощения  $E = 100$ , молярная концентрация анализируемого вещества  $C_x = 0,001$  моль/л. Толщина поглощающего слоя  $L = 1\text{см}$ . Светопропускание в % равно \_\_\_\_.**

1. 10
2. 1
3.  $10^{-1}$

<p>4. <math>10^{-2}</math></p> <p>96. Раствор содержит <math>0,166 \text{ Cr}_2\text{O}_7^{2-}</math> в 100мл раствора <math>L = 1\text{см}</math>, <math>E = 100</math>. Светопропускание в % равно ____ . <math>M(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = 166\text{г/моль}</math>.</p> <p>1. 100 2. 10 3. 1 4. 0,1</p> <p>97. Концентрация стандартного раствора <math>C_{\text{ст}} = 0,25\text{мг/мл}</math>, его оптическая плотность <math>D_{\text{ст}} = 0,625</math>, оптическая плотность анализируемого раствора <math>D_x = 0,5</math>. Пользуясь методом сравнения, вычислить <math>C_x</math>, мг/мл.</p> <p>1. 0,125 2. 0,20 3. 0,25 4. 0,15</p> <p>98. Концентрация раствора <math>C(\text{Fe}^{+3}) = 0,2 \text{ мг/мл}</math>. Из него приготовили путем разбавления другой раствор в мерной колбе на 100 мл. Содержание <math>C(\text{Fe}^{+3})</math> стала равна <math>0,05\text{мг/мл}</math>. Объем первого раствора, внесенный в колбу равно _____ мл.</p> <p>99. Масса навески <math>\text{KMnO}_4</math> (г), необходимая для приготовления 1л раствора с концентрацией <math>C(\text{MnO}_4^-) = 0,119 \text{ мг/мл}</math>, составит .... г. (<math>M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ г/моль}</math>, <math>M(\text{MnO}_4^-) = 119 \text{ г/моль}</math>)</p> <p>100. Концентрация стандартного раствора <math>C_{\text{ст}} = 1\text{мг/мл}</math>, его оптическая плотность <math>D_{\text{ст}} = 1,25</math>, оптическая плотность анализируемого раствора <math>D_x = 0,655</math>. Пользуясь методом сравнения, вычислили <math>C_x</math>, мг/мл и получили ...</p> <p>1. 0,524 2. 0,655 3. 0,627 4. 0,615</p>	
<p>101. Оптическая плотность раствора <math>D_x = 0,778</math>, <math>D_{x+d} = 1,093</math>, концентрах добавки в исследуемом растворе <math>C_d = 0,012\text{мг/мл}</math>. Пользуясь методом добавок, вычислили <math>C_x</math>, мг/мл и получили ...</p> <p>1. 0,0915 2. 0,0296 3. 0,103 4. 0,1239</p> <p>102. Для получения воспроизводимых результатов измерений значения с оптических плотностей должны находится в пределах <math>D = 0,2 - 1,2</math>. Вычислили <math>C_{\text{min}}</math> и <math>C_{\text{max}}</math> растворов (моль/л), при условии, что <math>E = 12</math>, <math>L = 2,5 \text{ см}</math> и получили результаты ...</p> <p>1. <math>6,7 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-2}</math> 2. <math>6,7 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \cdot 10^{-3}</math> 3. <math>6,7 \cdot 10^{-5} \cdot 4 \cdot 10^{-4}</math> 4. <math>6,7 \cdot 10^{-4} \cdot 4 \cdot 10^{-5}</math></p> <p>103. Оптическая плотность раствора <math>D_x = 0,788</math>, <math>D_{x+d} = 1,083</math>, концентрах добавки в исследуемом растворе <math>C_d = 0,010\text{мг/мл}</math>. Пользуясь методом добавок, вычислили <math>C_x</math>, мг/мл и получили значения...</p>	<p>ИД-1.ОПК-3 Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности</p>

1. 0,0915
2. 0,0267
3. 0,103
4. 0,1293

**104. Для получения воспроизводимых результатов измерений значения с оптических плотностей должны находиться в пределах  $D = 0,2 - 1,2$ . Вычислили  $C_{\min}$  и  $C_{\max}$  растворов (моль/л), при условии, что  $E = 174$ ,  $L = 2,05$  см и получили значения ...**

1.  $5,6 \cdot 10^{-4} \cdot 3,36 \cdot 10^{-3}$
2.  $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot 3,36 \cdot 10^{-2}$
3.  $5,6 \cdot 10^{-3} \cdot 3,36 \cdot 10^{-1}$
4.  $5,6 \cdot 10^{-2} \cdot 3,36 \cdot 10^{-1}$

**105. Концентрация раствора  $C(\text{Co}^{+3}) = 0,1$  мг/мл. Из него приготовили путем разбавления другой раствор в мерной колбе на 100 мл. Содержание  $\text{Co}^{+3}$  стало равно 2 мг/100 мл. Объем первого раствора, внесенный в колбу равен \_\_\_\_\_ мл.**

**106. Концентрация стандартного раствора  $C_{\text{ст}} = 0,5$  мг/мл, его оптическая плотность  $D_{\text{ст}} = 0,9$ , оптическая плотность анализируемого раствора  $D_x = 0,22$ . Пользуясь методом сравнения, вычислили  $C_x$ , мг/мл и получили ....**

1. 0,444
2. 0,222
3. 0,122
4. 0,1422

**107. Оптическая плотность раствора  $D_x = 0,821$ ,  $D_{x+d} = 1,276$ , концентрация добавки в исследуемом растворе  $C_d = 0,01$  мг/мл. Пользуясь методом добавок, вычислили  $C_x$ , мг/мл и получили ...**

**108. Для получения воспроизводимых результатов измерений значения с оптических плотностей должны находится в пределах  $D = 0,2 - 1,2$ . Вычислили  $C_{\min}$  и  $C_{\max}$  растворов (моль/л), при условии, что  $E = 35$ ,  $L = 2$  см и получили значения ...**

1.  $2,86 \cdot 10^{-5} \cdot 1,71 \cdot 10^{-4}$
2.  $2,86 \cdot 10^{-4} \cdot 1,71 \cdot 10^{-3}$
3.  $2,86 \cdot 10^{-3} \cdot 1,71 \cdot 10^{-2}$
4.  $2,86 \cdot 10^{-2} \cdot 1,71 \cdot 10^{-1}$

**109. Объектами анализа в методе фотоколориметрии являются - ...**

1. Окрашенные коллоидные растворы
2. Безводные истинные растворы
3. Истинные окрашенные растворы
4. Бесцветные истинные растворы

**110. В основе метода фотоколориметрии лежит явление ...**

1. Излучение (эмиссия) света
2. Поглощение света
3. Возбуждение атомов
4. Переизлучение света

**111. Факторами, влияющими на оптическую плотность раствора, являются**

1.  $c; n; \lambda; t$
2.  $\epsilon; \alpha; \rho; c$
3.  $\lambda; \epsilon; l; c$
4.  $t; \lambda; [\alpha]; k$

**112. Метод фотоколориметрии применим в диапазоне длин волн \_\_\_\_ (нм).**

1. 200 – 400
2. 400 – 2500
3. 400 – 750
4. 200 – 750

**113. Уравнение Бугера-Ламберта-Бера:**

1.  $D = E \cdot C \cdot L$
2.  $T = \lg I / I_0$
3.  $D = \lg I_0 / I$
4.  $A = \lg I_0 / I$

**114. Уравнение для расчета светопропускания:**

1.  $T = \lg I / I_0 \cdot 100\%$
2.  $T = \lg I_0 / I \cdot 100\%$
3.  $A = \lg I / I_0$
4.  $D = \lg I_0 / I$

**115. Объектами анализа в методе рефрактометрии являются ...**

1. Окрашенные коллоидные растворы
2. Безводные истинные растворы
3. Жидкие прозрачные среды
4. Твердые вещества

**116. Физическое явление, на котором основана работа рефрактометра, называется ...**

1. Преломление луча света на границе раздела двух сред
2. Полное внутреннее отражение
3. Рефракция света
4. Дисперсия света

**117. Компенсатор в рефрактометре предназначен для ...**

1. Выделения узкого пучка света
2. Устранения дисперсии света
3. Отражения света
4. Раздвоения светового потока

**118. Координаты градуировочного графика в рефрактометрии обозначены функциональной зависимостью:**

1.  $n = f(c)$
2.  $\alpha = f(c)$
3.  $[\alpha]_D^{20} = f(c)$
4.  $\alpha = f(\lambda)$

**119. Дисперсия света – это зависимость показателя преломления от ...**

1. температуры
2. концентрации раствора
3. диэлектрической проницаемости раствора
4. длины волны света

**120. Правильная запись показания рефрактометра представлена в виде ...**

1. 1, 34227
2. 1.34
3. 1,3422
4. 1, 342



**122. Группу методов, к которой относится метод рефрактометрии, называют ...**

1. атомно-эмиссионная спектроскопия
2. атомно-абсорбционная спектроскопия
3. неспектральные оптические методы
4.  $\gamma$  – резонансная спектроскопия

**123. При повышении температуры раствора показатель преломления света ....**

1. возрастет
2. не измениться
3. снижается
4. для одних веществ возрастает, для других – снижается

**124. Количественный рефрактометрический анализ основан на зависимости ...**

1.  $n = f(\lambda)$
2.  $n = f(c)$
3.  $n = f(\epsilon)$
4.  $c = f(n)$

**125. Предельный угол падения – это угол, при котором ...**

1. происходит рассеивание света
2. наблюдается явление полного внутреннего отражения
3. наблюдается явление преломления света
4. происходит поглощение света

**126. Правильность показания прибора рефрактометра проверяют по ...**

1. спиртовому раствору
2. дист. воде
3. раствору сахарозы
4. по воздуху

**127. Физический смысл показателя преломления заключается в том, что он ...**

1. Указывает угол преломления света
2. Показывает во сколько раз скорость света в вакууме больше скорости света в данной среде
3. Учитывает влияние дисперсии света
4. Показывает зависимость показателя преломления от длины волны

**128. Изменение направления луча во второй среде описывает закон ...**

1. Бугера-Ламберта-Бера
2. Снеллиуса
3. Био
4. Авогадро

**129. Для устранения дисперсии света в рефрактометре служит ....**

1. светофильтр
2. компенсатор
3. отражающая призма
4. преломляющая призма

**130. Математической записи закона преломления Снеллиуса соответствует формула:**

1.  $n = \sin\alpha / \sin\beta$

2.  $D = \varepsilon \cdot C \cdot l$
3.  $\alpha = [\alpha]_D^{20} \cdot l \cdot C$
4.  $T = \lg (I_0/I)$

**131. Прибор «Филин» \_\_\_\_\_ для целей количественного анализа.**

**132. В поляриметрии функциональную зависимость для построения градуировочного графика используют ...**

1.  $n = f(c)$
2.  $\alpha = f(c)$
3.  $[\alpha]_D^{20} = f(c)$
4.  $\alpha = f(\lambda)$

**133. Угол вращения плоскости поляризации света при прохождении через раствор, содержащий 10 г глюкозы в 200 см<sup>3</sup> равен ..... (длина поляриметрической трубки 20 см, удельное вращение равно + 52,7°).**

**134. Математической записи закона Био соответствует формула:**

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. $n = \sin \alpha / \sin \beta$             | 3. $D = \varepsilon \cdot C \cdot l$ |
| 2. $\alpha = [\alpha]_D^{20} \cdot l \cdot C$ | 4. $T = \lg (I_0/I)$                 |

**135. Угол вращения плоскополяризованного света при увеличении толщины слоя раствора ...**

1. Не изменяется
2. Сначала увеличивается, затем уменьшается
3. Увеличивается
4. Уменьшается

**136. Физическое явление, на котором основан метод поляриметрии, называется ...**

1. поляризация света
2. вращение плоскости поляризации света
3. вращательной дисперсией света
4. отражение света

**137. Длина поляриметрической трубки измеряется в ...**

1. миллиметрах
2. дециметрах
3. сантиметрах
4. условных единицах

**138. Поляризатор в поляриметре предназначен для ...**

1. Измерения угла вращения плоскости поляризации
2. Монохроматизации света
3. Получения поляризованного света
4. Вращения плоскости поляризации света

**139. Угол вращения плоскости поляризации раствора (°S), содержащего 2 г раффинозы в 50 см<sup>3</sup> раствора равен \_\_\_\_°.**  
(длина поляриметрической трубки 10 см, удельное вращение раффинозы равно + 123°).

**140. Объектами анализа в поляриметрическом методе являются....**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Истинные окрашенные растворы</li> <li>2. Оптически активные вещества</li> <li>3. Истинные растворы оптически активных веществ</li> <li>4. Бесцветные истинные растворы</li> </ol> <p><b>141. Метод люминесценции основан на физическом явлении ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Излучение света</li> <li>2. Поглощение света</li> <li>3. Преломление света</li> <li>4. Свечение</li> </ol> <p><b>142. В основе работы прибора «Филин» лежит явление ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фотолюминесценции</li> <li>2. Като�олюминесценции</li> <li>3. Хемилюминесценции</li> <li>4. Радиолюминесценции</li> </ol> <p><b>143. Длительное свечение, после облучения называется .....</b></p> <p><b>144. Кратковременная люминесценция называется .....</b></p> <p><b>145. В качестве индикаторного в окислительно - восстановительных реакциях применяется электрод ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. стеклянный</li> <li>2. хлоридсеребряный</li> <li>3. платиновый</li> <li>4. ионоселективный</li> </ol> <p><b>146. _____ электрод, для которого справедливо уравнение Нернста <math>E = K + 0,059 \lg [H^+] = K - 0,059pH</math></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стеклянный</li> <li>2. Хлоридсеребряный</li> <li>3. Платиновый</li> <li>4. Серебряный</li> </ol> <p><b>147. Платиновый электрод относится к электродам ....</b></p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. I рода</td> <td>3. II рода</td> </tr> <tr> <td>2. Ионоселективным</td> <td>4. Индифферентным</td> </tr> </table> <p><b>148. При потенциометрическом измерении концентрации <math>H^+</math> в растворе используется система электродов: ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. стеклянный, платиновый</li> <li>2. платиновый, платиновый</li> <li>3. стеклянный, хлоридсеребряный</li> <li>4. платиновый, хлоридсеребряный</li> </ol> <p><b>149. К косвенному потенциометрическому анализу относится метод</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. градуировка электродов</li> <li>2. титрование</li> <li>3. метод градуировочного графика</li> <li>4. метод добавок</li> </ol>	1. I рода	3. II рода	2. Ионоселективным	4. Индифферентным	
1. I рода	3. II рода				
2. Ионоселективным	4. Индифферентным				
<p><b>150. Градуировку потенциометра проводят по ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. дистиллированной водой</li> <li>2. буферным растворам</li> <li>3. разбавленному раствору кислоты</li> <li>4. раствору хлорида калия</li> </ol> <p><b>151. Стеклянный электрод относится к следующему типу электродов ...</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I рода</li> </ol>	<p>ИД-1.ОПК-3</p> <p>Применяет базовые методы экологических исследований для решения задач в профессиональной деятельности</p>				

2. II рода
3. мембранным
4. индифферентным

**152. К электродам II рода относятся ....**

1. стеклянный, хингидронный
2. хлоридсеребряный, каломельный
3. платиновый, графитовый
4. серебряный, амальгамный

**153. К индифферентным электродам относятся**

1. платиновый, графитовый.
2. хлоридсеребряный, каломельный
3. стеклянный, хингидронный
4. серебряный, медный

**154. Уравнение Нернста  $E = E^0_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} + 0,059 \lg a_{Fe^{3+}} / a_{Fe^{2+}}$  справедливо для \_\_\_\_\_ электрода.**

- |                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| 1. хлоридсеребряного | 3. железного    |
| 2. платинового       | 4. амальгамного |

**155. К мембранным электродам относятся ...**

1. серебряный, медный
2. хлоридсеребряный, каломельный
3. платиновый, графитовый
4. рН - стеклянный, рNO<sub>3</sub> - стеклянный

**156. Ионметрия - это метод ...**

1. косвенной потенциометрии, в котором потенциал электрода зависит от концентрации ионов.
2. прямой потенциометрии, когда в качестве индикаторных применяются ионоселективные электроды.
3. прямой вольтамперометрии, когда потенциал микроэлектрода зависит от концентрации ионов
4. измерения концентрации ионов с помощью электродов

**157. Методом косвенного потенциометрического анализа является метод ...**

1. титрования.
2. добавок
3. градуировочного графика
4. стандартных растворов

**158. Уравнение Нернста  $E = K + 0,059 \lg [H^+] = K - 0,059pH$  справедливо для \_\_\_\_\_ электрода.**

- |                |                      |
|----------------|----------------------|
| 1. стеклянного | 2. хлоридсеребряного |
| 5. платинового | 4. серебряного       |

**159. Площадь хроматографического пика характеризует...**

1. качественный состав пробы
2. полноту разделения
3. количественное содержание компонентов в пробе
4. последовательность выхода компонентов из колонки

**160. Газожидкостная хроматография классифицируется по признаку....**

1. аппаратного оформления
2. агрегатного состояния фаз
3. механизма разделения
4. способу хроматографирования

**161. Параметром, по которому идентифицируют вещества в газовой**

хроматографии, является ...

1. температура кипения
2. площадь хроматографического пика
3. время удержания
4. высота хроматографического пика

162. Параметром, по которому классифицируется ионообменная хроматография, является ...

1. механизм разделения
2. аппаратное оформление
3. агрегатное состояние фаз
4. способ хроматографирования

163. Основным требованием, предъявляемым к неподвижной фазе в газовой хроматографии, является ...

1. способность растворять определяемые вещества
2. инертность к определяемым веществам
3. небольшая вязкость
4. высокая селективность по отношению к определяемым веществам

164. Для расчета коэффициента подвижности в методе хроматографии на бумаге используют формулу:

$$1. R_f = \frac{L}{L_f} \qquad 3. K_p = \frac{c_{нф}}{c_{пф}}$$
$$2. R_f = \frac{V_B}{V_{пф}} \qquad 4. K_p = \frac{X}{X_f}$$

165. Время удержания компонента в колонке - это время от ...

1. начала ввода пробы до начала сигнала детектора
2. момента ввода пробы до максимума пика на хроматограмме
3. начала сигнала детектора до выхода компонента из колонки
4. момента ввода пробы до последнего максимального сигнала детектора

166. Параметром, по которому идентифицируют вещества методом хроматографии на бумаге, является ...

1. площадь пятна
2. специфическая окраска пятна
3. последовательность распределения веществ
4. интенсивность окраски пятна

167. Детектор предназначен для ...

1. получения и регистрации аналитического сигнала
2. равномерного перемещения смеси в колонке
3. введения пробы в хроматограф
4. статистической обработки результатов

168. Время удержания измеряется по хроматограмме .....

1. от начало пика до его конца
2. по расстоянию между пиками
3. от момента ввода пробы до начала пика
4. от момента ввода пробы до максимума пика

169. Коэффициент  $R_f$  показывает .....

1. Расстояние от линии старта до центра пятна
2. Отношение расстояния от линии старта до центра пятна к расстоянию, пройденному фронтом растворителя

3. Разность расстояний от линии старта до фронта растворителя и до центра пятна
4. Отношение расстояния, пройденного растворителем, к расстоянию, пройденному анализируемым компонентом

**170. Установите правильное соответствие единиц активности источника излучения:**

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 1) международная система единиц    | А) микрокюри (мкКи); |
| 2) внесистемная единица активности | Б) Беккерель (Бк);   |
| 3) мелкая единица активности       | В) Кюри (Ки).        |

**171. Внесистемной единицей поглощенной дозы радиоактивного излучения является ...**

1. грей (Дж/кг)
2. рад (рад)
3. зиверт
4. беккерель

**172. В продуктах питания нормируется содержание следующих радионуклидов:**

1. Cs – 137
2. Sr – 90
3. Y - 90
4. U-240

**173. Для обнаружения радиации применяется ....**

1. Амперметр
2. Счетчик Гейгера – Мюллера
3. Омметр
4. Вольтметр

**174. Для определения удельной активности радионуклида применяется прибор ..**

1. УСК «Гамма +»
2. Счетчик Гейгера – Мюллера
3. ААС-30
4. Дозиметр бытовой

**175. Закон радиоактивного распада выражен формулой:**

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1. $Rf = \frac{L}{L_f}$                      | 3. $[\alpha]_D^{20} = f(c)$    |
| 2. $C = \frac{m \cdot 1000}{\Theta \cdot V}$ | 4. $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ |

**176. Основными видами радиационного контроля являются (Укажите несколько вариантов ответа)...**

1. Индивидуальный
2. Радиологический
3. Дозиметрический
4. Индивидуально-дозиметрический
5. Портативный
6. Коллективный
7. Радиометрический
8. Суммарный
9. Спектрометрический

**177. Для проведения радиационного контроля используют приборы (Укажите несколько вариантов ответа)...**

1. Рентгенометры
2. Радиосигнализаторы
3. Индивидуальные дозиметры

<p>4.Актинометры 5.Переносныерадиометры 6.Психрометры 7.Лабораторныерадиометры</p> <p><b>178. Количественной мерой радиоактивного распада является ....</b></p> <p>1. Количество ядерных преобразований за единицу времени (активность) 2.Экспозиционнаядоза 4.Поглощеннаядоза 5.Периодполураспада 6. Эквивалентная доза</p> <p><b>179. Методами определения степени качества пищевых продуктов являются (Укажите несколько вариантов ответа)...</b></p> <p>1.Радиометрические 2.Клинические 3.Органолептические 4.Физические 5.Популяционные 6.Седиментационные 7.Микроскопические 8.Бактериологические 9. Гидробиологические 10. Химические.</p> <p><b>180. Портативный дозиметр оценивает уровень мощности эквивалентной дозы загрязненности источниками .... и .... окружающей среды и различных объектов.</b></p> <p>1. гамма-квантов 2. бета-частиц 3. альфа-частиц 4. электронами 5. позитронами</p>	
---	--

При проведении экзамена в форме тестирования обучающийся отвечает на тестовые задания в тесте, отражающие содержание всей дисциплины.

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	86-100
Оценка 4 (хорошо)	71-85
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-70
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 40

