

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 18.09.2023 13:20:29

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

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

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

**ОПОП по направлению подготовки  
05.04.06 Экология и природопользование**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по освоению учебной дисциплины**

**Б1.В.04 «Методы анализа и оценки компонентов  
окружающей среды»**

**Направленность (профиль) «Экология региона»**

Внутренние эк Обеспечивающая преподавание  
дисциплины кафедра -

Экологии, природопользования и биологии

Разработчик,  
канд. с.-х. наук

Н.А. Якунина

**Омск 2021\_**

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	8
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	8
2.2. Содержание дисциплины по разделам	9
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	10
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	10
4. Лекционные занятия	10
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	12
5.1 Лабораторный практикум. Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины	14
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	15
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРО	16
7.1. Рекомендации по написанию рефератов	16
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	18
7.2 Рекомендации по оформлению презентаций	18
7.2.1 Шкала и критерии оценивания презентаций	19
7.3. Типовые контрольные задания	19
7.3.1 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения	19
7.3.2. Шкала и критерии оценивания	22
7.4. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	22
7.4.1. Шкала и критерии оценивания	23
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы	24
8.1. Текущий контроль успеваемости	24
8.1.1. Шкала и критерии оценивания	24
8.2. Вопросы и задачи для самоподготовки к семинарским занятиям	24
8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий	24
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	25
9.1. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	25
9.1.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	25
9.1.2. Примерный бланк теста	26
9.1.3. Шкала и критерии оценивания	27
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	27
Приложение 1 Форма титульного листа реферата	28
Приложение 2 Результаты проверки реферата	29

## **ВВЕДЕНИЕ**

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

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

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

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

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

### **Уважаемые обучающиеся!**

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

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

## 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

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

**Цель дисциплины** – освоение обучающимся теоретических основ и практических методов количественного анализа и идентификацией веществ в объектах окружающей среды.

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

иметь целостное представление о профессиональных компетенциях по решению теоретических основ и практических методов количественного анализа и идентификацией веществ в объектах окружающей среды;

владеть: методами анализа физических, химических и других факторов природных и техногенных систем;

знать: закономерности процессов и особенности химического состава, свойств различных объектов окружающей среды (воды, воздуха, почв); основы классических и современных методов анализа объектов окружающей среды;

уметь: квалифицированно осуществлять пробоотбор и пробоподготовку различных объектов окружающей среды; компетентно ориентироваться и обоснованно выбирать методы анализа конкретных объектов с учетом поставленных задач; квалифицированно применять выбранные методы и методики на практике.

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

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)				
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)		
1		2		3		4	
<b>Профессиональные компетенции</b>							
ПК-1	Способен к анализу среды природных и техногенных систем	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> владеет методами анализа физических, химических и других факторов природных и техногенных систем	особенности химического состава и свойств различных объектов окружающей среды (воды, воздуха, почв); основы классических и современных методов аналитической химии	квалифицированно осуществлять пробоотбор и пробоподготовку различных объектов окружающей среды;	основными методами и методиками анализа различных по составу и агрегатному состоянию объектов окружающей среды.		
		ИД-2 <sub>ПК-1</sub> оценивает влияние внешних и внутренних факторов природных и техногенных систем	закономерности процессов в окружающей среде, определяющие химический состав объектов окружающей среды.	компетентно ориентироваться и обоснованно выбирать методы анализа конкретных объектов с учетом поставленных задач; квалифицированно применять выбранные методы и методики на практике.	стандартными методами анализа, методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения		

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

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub>	Полнота знаний	особенности химического состава и свойств различных объектов окружающей среды (воды, воздуха, почв); основы классических и	Не знает особенности химического состава и свойств различных объектов окружающей среды (воды, воздуха, почв); основы классических и современных ме-	Поверхностно знает особенности химического состава и свойств различных объектов окружающей среды (воды, воздуха, почв); основы класси-	знает особенности химического состава и свойств различных объектов окружающей среды (воды, воздуха, почв); основы классических и современных ме-	В совершенстве знает особенности химического состава и свойств различных объектов окружающей среды (воды, воздуха, почв); основы классических и	Тестирование, промежуточный контроль, реферат, презентация

			современных методов аналитической химии	тодов аналитической химии	ческих и современных методов аналитической химии	тодов аналитической химии	современных методов аналитической химии	
		Наличие умений	квалифицированно осуществлять пробоотбор и пробоподготовку различных объектов окружающей среды;	Не умеет квалифицированно осуществлять пробоотбор и пробоподготовку различных объектов окружающей среды;	С трудом проводит пробоотбор и пробоподготовку различных объектов окружающей среды;	умеет проводить пробоотбор и пробоподготовку различных объектов окружающей среды;	Свободно и квалифицированно осуществлять пробоотбор и пробоподготовку различных объектов окружающей среды;	
		Наличие навыков (владение опытом)	основными методами и методиками анализа различных по составу и агрегатному состоянию объектов окружающей среды.	Не владеет основными методами и методиками анализа различных по составу и агрегатному состоянию объектов окружающей среды	Поверхностно владеет основными методами и методиками анализа различных по составу и агрегатному состоянию объектов окружающей среды	владеет основными методами и методиками анализа различных по составу и агрегатному состоянию объектов окружающей среды	В совершенстве владеет методами и методиками анализа различных по составу и агрегатному состоянию объектов окружающей среды	
	ИД-2 <sub>ПК-1</sub>	Полнота знаний	закономерности процессов в окружающей среде, определяющие химический состав объектов окружающей среды.	Не знает закономерности процессов в окружающей среде, определяющие химический состав объектов окружающей среды.	Поверхностно знает закономерности процессов в окружающей среде, определяющие химический состав объектов окружающей среды.	знает закономерности процессов в окружающей среде, определяющие химический состав объектов окружающей среды.	В совершенстве знает закономерности процессов в окружающей среде, определяющие химический состав объектов окружающей среды.	Тестирование, промежуточный контроль, реферат, презентация

		Наличие умений	компетентно ориентироваться и обоснованно выбирать методы анализа конкретных объектов с учетом поставленных задач; квалифицированно применять выбранные методы и методики на практике.	Не умеет компетентно ориентироваться и обоснованно выбирать методы анализа конкретных объектов с учетом поставленных задач; квалифицированно применять выбранные методы и методики на практике.	С трудом проводит выбор методов анализа конкретных объектов с учетом поставленных задач;	умеет выбирать методы анализа конкретных объектов с учетом поставленных задач; квалифицированно применять выбранные методы и методики на практике.	Свободно и компетентно ориентироваться и обоснованно выбирать методы анализа конкретных объектов с учетом поставленных задач; квалифицированно применять выбранные методы и методики на практике.	
		Наличие навыков (владение опытом)	стандартными методами анализа, методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения	Не владеет стандартными методами анализа, методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения	Поверхностно владеет стандартными методами анализа, методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения	владеет стандартными методами анализа, методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения	В совершенстве владеет стандартными методами анализа, методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения	

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

### 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Дисциплина изучается в 4 семестре (-ах) 2 курса очной формы обучения.  
Продолжительность семестра (-ов) 13 недель.

Дисциплина изучается на 2 курсе заочной формы обучения.

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	№ 4 сем.	№ сем.	№ 2 курса	№ курса
<b>1. Аудиторные занятия, всего</b>	54		16	
- лекции	18		6	
- практические занятия (включая семинары)	24		6	
- лабораторные работы	12		4	
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>	90		124	
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>				
Выполнение и сдача/защита индивидуально-группового задания в виде**				
- реферат	10		10	
- презентация	10		-	
- контрольная работа	-		10	
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	30		45	
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	26		35	
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):</b>	14		24	
<b>3. Получение дифференцированного зачёта по итогам освоения дисциплины</b>	+		4	
<b>ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	144		144
	<b>Зачетные единицы</b>	4		4
<i>Примечание:</i>				
* – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения;				
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;				

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

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						Фиксированные виды	успе- ваемо- сти и	миро- вание	кото- -
		общая	Аудиторная работа				ВАСР				
			всего	лекции	занятия						
					практические (всех форм)	лаборатор- ные					
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Очная форма обучения</b>											
1	1. Введение. Общие вопросы методов анализа и оценки компонентов окружающей среды.	44	14	4	8	2	30	10	Тести- рова- ние		
	Тема 1.1 Понятие о методах анализа и оценки компонентов окружающей среды. Цели и задачи дисциплины.	10	3	1	2	-	10				
	Тема 1.2 Пробоотбор и пробоподготовка	12	6	2	3	1	10				
	Тема 1.3 Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.	12	5	1	3	1	10				
2	2. Методы анализа компонентов окружающей среды	100	40	14	16	10	60	10	Тести- рова- ние	ПК- 1	
	Тема 2.1. Электрохимические методы анализа.	9	4	2	2	-	7				
	Тема 2.2. Спектральные методы анализа	9	4	2	2	-	7				
	Тема 2.3. Хроматографические методы анализа	9	4	2	2	-	7				
	Тема 2.4. Методы и приборы экспрессного анализ.	8	3	1	2	-	7				
	Тема 2.5. Воздух как объект анализа	14	6	2	2	2	8				
	Тема 2.6. Вода и атмосферные осадки как объект анализа	16	8	2	2	4	8				
	Тема 2.7. Отбор и подготовка к анализу почвенных проб	15	8	2	2	4	8				
	Тема 2.8. Биологические объекты анализа	10	3	1	2	-	8				
Промежуточная аттестация			×	×	×	×	×	×	Дифф. зачет		
Итого по дисциплине		144	54	18	24	12	90	20			
<b>Заочная форма обучения</b>											
1	1. Введение. Общие вопросы методов анализа и оценки компонентов окружающей среды.	50	4	2	2	-	46	10	Тести- рова- ние	ПК- 1	
	Тема 1.1 Понятие о методах анализа и оценки компонентов окружающей среды. Цели и задачи дисциплины.	15	1	-	1	-	14				
	Тема 1.2 Пробоотбор и пробоподготовка	18	2	1	1	-	16				
	Тема 1.3 Концентрирование и	17	1	1	-	-	16				

	разделение как стадии пробоподготовки.								
2	2. Методы анализа компонентов окружающей среды	94	12	4	4	4	82	10	Тести- рова- ние
	Тема 2.1. Электрохимические методы анализа.	11	1	1	1	-	10		
	Тема 2.2. Спектральные методы анализа	13	2	1	1	-	10		
	Тема 2.3. Хроматографические методы анализа	13	2	1	1	-	10		
	Тема 2.4. Методы и приборы экспрессного анализ.	11	1	1	1	-	10		
	Тема 2.5. Воздух как объект анализа	9	1	-	-	-	10		
	Тема 2.6. Вода и атмосферные осадки как объект анализа	9	2	-	-	2	11		
	Тема 2.7. Отбор и подготовка к анализу почвенных проб	9	2	-	-	2	11		
	Тема 2.8. Биологические объекты анализа	9	1	-	-	-	10		
	Промежуточная аттестация		×	×	×	×	×	×	Дифф. зачет
Итого по дисциплине		144	16	6	6	4	128	20	

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

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

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

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

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

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

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

#### 4. Лекционные занятия

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

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема 1.1. Понятие о методах анализа и оценки компонентов окружающей среды. Цели и задачи дисциплины 1. Основные понятия. 2. Цели и задачи дисциплины 3. Общие требования к методам анализа объектов окружающей среды. 4. Понятие об аналитическом цикле. 3. Классификация методов анализа	1	-	Лекция - беседа
	3	Тема 1.2 Пробоотбор и пробоподготовка 1. Представительная проба, способы ее получения. 2. Факторы, определяющие размер пробы. 3. Отбор пробы твердых, газообразных и жидких веществ.	2	1	Лекция - беседа
	4	Тема 1.3 Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки. 1. Основные методы концентрирования 2. Роль химического анализа в решении проблем окружающей среды.	1	1	Лекция - визуализация
2	5	Тема 2.1. Электрохимические методы анализа. 1. Классификация, методы электрохимического анализа. 2. Теоретические основы: свойства растворов электролитов, электролитическая диссоциация. 3. Равновесные электрохимические методы.	2	1	Лекция - визуализация
	6	Тема 2.2. Спектральные методы анализа 1. Классификация спектральных методов. 2. Молекулярная спектроскопия. 3. Атомная спектроскопия. Виды спектрального анализа.	2	1	Лекция - визуализация
	7	Тема 2.3. Хроматографические методы анализа 1. Физико-химические основы хроматографических методов. 2. Основное уравнение хроматографии. 3. Аналитические характеристики и расшифровка хроматограмм.	2	1	Лекция - визуализация
	8	Тема 2.4. Методы и приборы экспрессного анализ. 1. Индикаторные средства экспресс-анализа, химические сенсоры и дозиметры. 2. Автоматические анализаторы: проточные и статические. 3. Газоанализаторы	1	1	Лекция - визуализация
	9	Тема 2.5. Воздух как объект анализа 1. Особенности воздуха как объекта анализа.	2	-	Лекция - визуализация

		2. Отбор проб воздуха, и подготовка их к анализу.			
10		Тема 2.6. Вода и атмосферные осадки как объект анализа 1. Особенности воды как объекта анализа. 2. Важность правильного отбора проб для результатов анализа. 3. Выбор места отбора проб.	2	-	Лекция - визуализация
11		Тема 2.7. Отбор и подготовка к анализу почвенных проб 1. Особенности почв как объекта анализа при организации контроля за их состоянием. 2. Общие требования к отбору проб. Выбор места пробоотбора.	2	-	Лекция - визуализация
12		Тема 2.8. Биологические объекты анализа 1. Отбор проб растительности и тканей животных. 2. Методы фиксации растительных проб.	1	-	Лекция - визуализация
Общая трудоемкость лекционного курса			18	6	x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		18	- очная/очно-заочная форма обучения		18
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения		6
<b>Примечания:</b>					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

### 5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

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

№	Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*	
		очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Основные физико-химические методы анализа. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа	1		Традиционное занятие	УЗ СРС
	2	Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.	1	1	Традиционное занятие	УЗ СРС
	3	Оценка состояния водных объектов г. Омска и омской области	2	1	Традиционное занятие	УЗ СРС
2	4	Электрохимические методы анализа.	2		Работа в малых группах	УЗ СРС
	5	Хроматографические методы	2		Работа в малых группах	УЗ СРС
	6	Спектральные методы анализа.	2		Работа в малых группах	УЗ СРС
	7	Семинар. Методы и приборы экспрессного анализа.	1		Семинар- беседа, дискус-	ОСП

	<p>1. Газоанализаторы: оптические, термохимические, электрохимические, эмиссионные.</p> <p>2. Использование анализаторов в системе автоматизированного мониторинга атмосферного воздуха.</p> <p>3. Непрерывный контроль за состоянием водных объектов с помощью анализаторов. Автоматические гидрохимические посты. Возможность автоматизации почвенно-химических определений.</p>			сия.	
8	<p>Семинар. Анализ воды.</p> <p>1. Формы существования тяжелых металлов и радионуклидов в водах.</p> <p>2. Определение тяжелых металлов и радионуклидов. Способы концентрирования тяжелых металлов и радионуклидов из вод.</p> <p>3. Природные органические вещества вод. Общая оценка содержания органических веществ: определение органического углерода, азота, фосфора.</p> <p>4. Основные классы загрязняющих органических веществ: поверхностно-активные вещества, фенолы, нефтепродукты, полиароматические углеводороды, азот-, серо- и фосфорсодержащие пестициды, хлорорганические соединения (хлорсодержащие пестициды, полихлорированные бифенилы, полихлордибензофураны, полихлордибензо-п-диоксины).</p> <p>5. Источники попадания, устойчивость в окружающей среде, токсичность, методы извлечения, концентрирования, разделения и определения.</p>	2	2	Семинар- беседа, дискуссия.	ОСП
9	Оценка воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе	2		Традиционное занятие	УЗ СРС
10	<p>Семинар. Анализ воздуха</p> <p>1. Определение органических соединений: алифатических и ароматических углеводородов, карбонильных и хлорорганических соединений, фенолов, спиртов, эфиров, металлоорганических соединений, меркаптанов, алифатических аминов. Анализ газовых выбросов автотранспорта.</p> <p>2. Аэрозоли: образование в атмосфере, роль в переносе нелетучих загрязняющих веществ, особенности пробоотбора и анализа.</p> <p>3. Автоматизация анализа воздуха. Основные типы газоанализаторов. Дистанционные методы анализа.</p>	2	2	Семинар- беседа, дискуссия.	ОСП
11	Семинар. Анализ почв и донных отложений.	4	2	Семинар- беседа, дискуссия.	ОСП

		1. Определение органических компонентов. 2. Элементный анализ: определение органического углерода и органического азота. 3. Определение токсичных веществ: пестицидов, нефтепродуктов, полиароматических углеводородов, хлорорганических соединений. 4. Методы извлечения и концентрирования загрязняющих органических веществ.			сия.	
12		Семинар. Анализ биологических материалов. 1. Требования к отбору, транспортировка и хранение биомасс. 2 Анализ биологических материалов на содержание лекарственных препаратов, токсичных и одурманивающих веществ. 3. Способы извлечения и концентрирования токсикантов. Тест-методы.	1		Семинар- беседа, дискуссия.	ОСП
Всего практических занятий по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.	
- очная форма обучения		24	- очная форма обучения		18	
- заочная форма обучения		6	- заочная форма обучения		6	
В том числе в форме семинарских занятий						
- очная форма обучения		10				
- заочная форма обучения		6				
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
<i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

### 5.1. Лабораторный практикум.

#### Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2		1	Отбор проб воздуха. Определение состава воздуха, запыленности.	2	-			
		2	Определение физического и химического состава атмосферных	2		+		

		осадков					
	3	Отбор проб и определение физических и химических свойств воды в лаборатории	2	2	+		
	4	Приготовление почвенной вытяжки Анализ водной вытяжки почв по основным показателям.	2	2	+		
	5-6	Определение органического вещества в почве и обнаружение тяжёлых металлов.	4	-	+		
Итого ЛР		Общая трудоемкость ЛР	12	4		х	
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)							
<i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.							

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

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

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

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

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Вопросы правоведения, Экономика и право др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

#### **Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.**

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

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

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

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

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

#### **Раздел 1** Общие вопросы методов анализа и оценки компонентов окружающей среды

1. Экологический мониторинг. Цели и задачи
2. Специфика объектов окружающей среды как объектов анализа
3. Пробоотбор и пробоподготовка
4. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.

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

1. Какими параметрами характеризуется качество химического анализа?
2. Какой смысл вкладывается в понятия «точности, правильности, прецизионности» результатов анализа?
3. В чем состоит различие между понятиями «прецизионность воспроизводимости» и «прецизионность повторяемости» результатов анализа?
4. Метрологические и аналитические характеристики методов: чувствительность, избирательность, точность анализа, экспрессивность, стоимость.

#### **Раздел 2. Методы анализа компонентов окружающей среды**

1. Воздух как объект анализа
2. Вода и атмосферные осадки как объект анализа
3. Биологические объекты анализа
4. Спектральные методы анализа

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

1. Какие требования предъявляются к отбору проб воды для анализа?
2. В чем состоит различие между пределом обнаружения и чувствительностью аналитического метода?
3. Ошибки методов анализа, их учет при обработке результатов анализа вод.
4. Классификация спектральных методов анализа.
5. Происхождения спектров поглощения.
6. Атомная спектроскопия.
7. Атомно-эмиссионная спектроскопия.

Процедура оценивания

##### **Шкала и критерии оценивания**

– оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент не оформил отчетный материал в виде электронной презентации на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

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

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

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение реферата: получить целостное представление об основных современных методах анализа и оценки компонентов окружающей среды.

##### **Перечень примерных тем рефератов, электронной презентации**

1. Основные источники загрязнения природных вод.
2. Современные тест-средства для контроля качества ООС.

3. Методы мониторинга окружающей среды.
4. Мониторинг почв Омской области.
5. Мониторинг пресных вод.
6. Анализ состояния природных химических систем по биологическим видам.
7. Определение основных понятий. Классификация химических веществ природных и несвойственных окружающей среде.
8. Геохимические основы исследования объектов окружающей среды.
9. Эффект Шпольского: основная суть и возможности в анализе ООС.
10. Особенности отбора и подготовки проб воды, воздуха, почвы.
11. Методы, используемые для анализа воздуха.
12. Методы, используемые для анализа воды.
13. Методы, используемые для анализа почвы.
14. Природные и антропогенные изменения в окружающей среде.
15. Современное состояние атмосферного воздуха г. Омска и области.
16. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха крупных городов.

### **Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения реферата**

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения реферата – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса выполнения реферата учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

### **Этапы работы над рефератом**

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

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

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

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

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

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

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

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата, но его можно использовать для составления плана реферата.

**Составление плана.** Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план реферата, с учетом замысла работы, либо взять за

основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая структура реферата:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

Глава 1 (полное наименование главы).

1.1. (полное название параграфа, пункта);

1.2. (полное название параграфа, пункта).

Глава 2 (полное наименование главы).

2.1. (полное название параграфа, пункта);

2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (или выводы).

Список использованной литературы.

Приложения (по усмотрению автора).

} Основная часть

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Процедура оценивания

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

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

2. *Критерии оценки оформления реферата:* логика и стиль изложения; структура и со-

держание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. *Критерии оценки качества подготовки реферата:* способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения реферата, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении реферата, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки диссертации; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

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

### **7.1.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТА**

– оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент не оформил отчетный материал в виде электронной презентации на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

### **7.2 Рекомендации по оформлению презентаций**

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение электронной презентации: получить целостное представление об основных современных проблемах экологии и природопользования.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения электронной презентации: сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме электронной презентации, выбор методов и средств создания формирование и отработка навыков исследования, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;

совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

Обучающиеся выбирает тему электронной презентации самостоятельно, тема закрепляется за обучающемуся выдается задание на её выполнение.

проверка электронной презентации проводится преподавателем во внеаудиторное время по

расписанию индивидуальных консультаций с обучающимися.

#### **Общие требования к презентации:**

- Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.

-Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: тема; фамилия, имя, отчество автора; место учебы автора презентации.

- Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.

- Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.

- В презентации необходимы импортированные объекты из существующих цифровых образовательных ресурсов.

- Последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

При аттестации студента по итогам его работы над электронной презентацией руководителем используются следующие критерии: содержание и дизайн.

#### **Критерии оценки содержания:**

- содержание является строго научным;

- иллюстрации (графические, музыкальные, видео) усиливают эффект восприятия текстовой части информации;
- орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют;
- наборы числовых данных проиллюстрированы графиками и диаграммами;
- информация является актуальной и современной;
- ключевые слова в тексте выделены.

#### Критерии оценки дизайна:

- цвет фона гармонирует с цветом текста, всё отлично читается;
- использовано несколько цветов шрифта;
- все слайды выдержаны в едином стиле и представлены в логической последовательности;
- использование дополнительных эффектов Power Point (смена слайдов, звук, графики). Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации;
- размер шрифта оптимальный;
- имеется титульный слайд с заголовком;
- минимальное количество – 10 слайдов;
- имеется слайд с библиографией.

### 7.2.1 Шкала и критерии оценивания презентаций

- оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность презентации и полное соответствие вышеперечисленным критериям создания презентации;
- оценка «хорошо» присваивается при соответствии критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков;
- оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, несоответствие вышеперечисленным критериям создания презентации;
- оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, несоответствие вышеперечисленным критериям создания презентации.

### 7.3. Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

Предпоследняя	1 →	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Последняя	↓									
1	1	11	3	13	5	15	7	17	9	1
2	2	12	4	14	6	16	8	18	10	2
3	3	13	5	15	7	17	9	1	11	3
4	4	14	6	16	8	18	10	2	12	4
5	5	15	7	17	9	1	11	3	13	5
6	6	16	8	18	10	2	12	4	14	6
7	7	17	9	1	11	3	13	5	15	7
8	8	18	10	2	12	4	14	6	16	8
9	9	1	11	3	13	5	15	7	17	9
0	10	2	12	4	14	6	16	8	18	10

### 7.3.1. Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

#### Вариант 1

1. Роль и место аналитической химии в решении основных экологических проблем, связанных с состоянием ООС.
2. Основные задачи и средства эколого-аналитического мониторинга состояния ООС.
3. Химический состав природных вод. Содержание, источники поступления и формы миграции компонентов природных вод.

#### Вариант 2

1. Пробоотбор представительных проб воды.
2. Техника отбора проб воды.
3. Пробоподготовка воды к анализу: способы разрушения природных органических соединений.

#### Вариант 3

1. Способы концентрирования микрокомпонентов вод: достоинства и недостатки каждого метода.
2. Основные и суммарные показатели воды: общая характеристика и методы определения.
3. Спектрофотометрические методы в анализе ООС: современное состояние и перспективы развития.

#### Вариант 4

1. Развитие тест-методов для характеристики качества ООС.
2. Кинетические методы в выявлении форм миграции микрокомпонентов.
3. Возможности атомно-абсорбционного и атомно-эмиссионного методов в анализе ООС.

#### Вариант 5

1. Преимущества и недостатки электрохимических методов в анализе ООС.
2. ИСЭ в анализе вод: возможности, достоинства, проблемы.
3. Методы газовой хроматографии в органическом анализе вод: возможности и проблемы.

#### Вариант 6

1. Люминесцентный метод в анализе органических компонентов вод: прямой и косвенный варианты; применение эффекта Шпольского.
2. Возможности применения хромато-масс-спектрометрии в анализе вод.
3. Особенности анализа городских сточных вод.

#### Вариант 7

1. Способы выражения результатов анализа ООС.
2. Особенности анализа почв.
3. Виды химического анализа почв.

#### Вариант 8

1. Пробоотбор почв. Выбор контрольных площадок.
2. Основные приёмы вскрытия почв.
3. Критерии качества и принципы нормирования химических соединений в почвах.

#### Вариант 9

1. Состав атмосферного воздуха и основные источники его загрязнения.
2. Аналитический контроль за уровнем загрязнения воздуха рабочей зоны и атмосферного воздуха. Основные нормативные показатели качества воздуха.
3. Способы отбора проб воздуха: сущность и условия применения.

#### Вариант 10

1. Основные проблемы аналитического контроля воздуха и возможные пути их решения.
2. Области применения внелабораторного экспресс-анализа. Применение тест-методов в решении экологических задач.
3. Оперативный анализ воды. Определение суммарных показателей с помощью тест-систем: жесткость воды, общая щелочность и кислотность, суммарное содержание тяжелых металлов, активный хлор и другие.

#### Вариант 11

1. Определение содержания катионов с помощью тест-систем различных типов: индикаторных порошков, индикаторных трубок, РИБ и др.
2. Применение меланж-ксерогелей для создания тест-систем в виде индикаторных порошков и трубок для определения содержания различных ионов металлов в объектах окружающей среды.
3. Автоматизация экспресс-анализа.

#### Вариант 12

1. Тест-методы определения содержания анионов в различных природных и промышленных объектах.
2. Тест-методы определения содержания органических веществ в природных объектах.
3. Тест-определение химического потребления кислорода (ХПК), биохимического потребления кислорода (БПК).

#### Вариант 13

1. Тест-методы определения общего азота, органического углерода, галогенов, углеводов и некоторых других токсичных органических соединений.
2. Обнаружение и идентификация отравляющих веществ. Классификация основных отравляющих веществ (ОВ). Индикаторные реакции на ОВ.
3. Современные методы определения ОВ в автоматических полевых сигнализаторах: хроматографические, эмиссионные методы; сенсоры на поверхностных акустических волнах; спектрометрия ионной подвижности; дистанционные методы.

#### Вариант 14

1. Обнаружение взрывчатых веществ в полевых условиях. Общая характеристика основных взрывчатых веществ. Эффективность улавливания их паров. Приемы концентрирования.
2. Вихревой дистанционный отбор проб. Повышение специфичности определения взрывчатых веществ. Основные обнаружители-анализаторы взрывчатых веществ.
3. Полевой анализ геологических объектов. Литохимический, гидрогеохимический, атмогеохимический и биогеохимический методы поисков рудных месторождений.

#### Вариант 15

1. Применение различных методов обнаружения элементного состава геологических пород: рентгеновский анализ и рентгенорадиометрический анализ; гамма-спектрометрические методы; полевой, пешеходный, автомобильный и аэрогаммаметоды.
2. Гамма-каротаж. Каротаж нефтегазовых скважин. Полевой аманационный метод, атомно-эмиссионный анализ в решении геологических задач.
3. Анализ космических объектов. Исследование Солнечной системы методами масс- и рентгенофлуоресцентной спектрометрии. Общие принципы действия и основные схемы масс-спектрометров, рентгеновских спектрометров.

#### Вариант 16

1. Дистанционные измерения со спутников и пролетных аппаратов, с околоземных орбит. Исследование поверхности Марса методом Мёссбауэровской спектроскопии. Применение ядерно-физических методов.
2. Некоторые экспресс-методы агрохимического анализа. Примеры экспресс-методов определения нитратов, фосфатов, калия в растительных объектах.
3. Оперативный контроль загрязнений атмосферного воздуха. Приоритетные загрязнители атмосферы, содержащиеся в выбросах промышленных предприятий.

#### Вариант 17

1. Системы мониторинга и их возможности. Определение концентрации озона в верхних слоях атмосферы.
2. Индикаторные трубки для анализа воздуха. Контроль утечек газа из газопроводов и других технических устройств.
3. Приборы для определения концентрации метана. Дистанционные методы и системы.

#### Вариант 18

1. Определение вредных веществ в газовых выбросах автотранспортных средств. Приборное обеспечение.
2. Обнаружение и идентификация отравляющих веществ. Классификация основных отравляющих веществ (ОВ). Индикаторные реакции на ОВ.
3. Состав атмосферного воздуха и основные источники его загрязнения.

### 7.3.2 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент не оформил отчетный материал в виде электронной презентации на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

### 7.4. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

#### ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
<b>Очная форма обучения</b>			
	Тема. <i>Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, сельском хозяйстве, медицине.</i>	3	собеседование
	Тема. <i>Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы.</i>	3	собеседование
	Тема: <i>Пробоотбор и пробоподготовка. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.</i>	4	собеседование
	Тема: <i>Анализ вод. Классификация вод. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды</i>	5	собеседование
	Тема: <i>Анализ воздуха. Основные проблемы анализа городского воздуха. Химический состав воздуха.</i>	5	собеседование
	Тема: <i>Анализ почв и донных отложений. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Определение неорганических компонентов.</i>	5	собеседование
	Тема: <i>Электрохимические методы анализа. Амперометрия. Реакции, применяемые в амперометрическом титровании. Титрование с индикаторными электродами. Возможности и ограничения мето-</i>	5	собеседование

	да. Кулонометрия. Физическая сущность и область применения. Аппаратура. Примеры использования.		
<b>Заочная форма обучения</b>			
	Тема. <i>Химико-аналитический контроль реальных объектов и его роль в промышленности, сельском хозяйстве, медицине.</i>	6	собеседование
	Тема. <i>Основные объекты анализа. Аналитический цикл и его основные этапы.</i>	6	собеседование
	Тема: <i>Пробоотбор и пробоподготовка. Концентрирование и разделение как стадии пробоподготовки.</i>	6	собеседование
	Тема: <i>Анализ вод. Классификация вод. Определение обобщенных физических и химических показателей, определяющих качество воды</i>	6	собеседование
	Тема: <i>Анализ воздуха. Основные проблемы анализа городского воздуха. Химический состав воздуха.</i>	6	собеседование
	Тема: <i>Анализ почв и донных отложений. Особенности почвы как объекта окружающей среды. Определение неорганических компонентов.</i>	6	собеседование
	Тема: <i>Анализ пищевых и сельскохозяйственных продуктов. Определение компонентов, определяющих пищевую ценность продукта. Оценка безопасности пищевых продуктов</i>	4	собеседование
	Тема: <i>Электрохимические методы анализа. Амперометрия. Реакции, применяемые в амперометрическом титровании. Титрование с индикаторными электродами. Возможности и ограничения метода. Кулонометрия. Физическая сущность и область применения. Аппаратура. Примеры использования.</i>	5	собеседование
<p><i>Примечание:</i>  - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.</p>			

#### **Общий алгоритм самостоятельного изучения темы**

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

### 7.4.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

## 8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

### 8.1. Текущий контроль успеваемости

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

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

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе) или в электронной форме в ЭИОС Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 45 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждой пройденной темы.

### 8.1.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ Текущего контроля (промежуточное тестирование)

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.

- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.

- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.

- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

### 8.2.1. ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к семинарским занятиям

В процессе подготовки к семинарскому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Представляет реферат.

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
<b>Очная форма обучения</b>				
Семинарские занятия	Подготовка по темам семинарских занятий	План семинарских занятий; Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Рассмотрение вопросов семинара 2. Изучение литературы по вопросам семинара 3. Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	30

Заочная форма обучения				
Семинарские занятия	Подготовка по темам семинарских занятий	План семинарских занятий; Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	4. Рассмотрение вопросов семинара 5. Изучение литературы по вопросам семинара Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	35

### 8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	дифференцированный зачет
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся дифференцированного зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование;
<b>Процедура получения дифференцированного зачёта -</b>	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	

### 9.1. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

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

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

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

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

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

На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждого раздела дисциплины.

#### Примерный бланк теста

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

#### Тестирование по итогам освоения дисциплины «Методы анализа и оценки компонентов окружающей среды»

Для обучающихся направления подготовки 05.04.06 Экология и природопользования  
ФИО \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
4. Время на выполнение теста – 30 минут
5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов.

Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

#### Тест

1. Экологический мониторинг - это:

1. Наблюдение за состоянием окружающей среды.
2. Прогноз экологической ситуации.
3. Система наблюдений, анализа и прогноза состояния окружающей среды.
4. Анализ получаемых данных о состоянии окружающей среды.
5. Система наблюдений за состоянием окружающей среды.

2. Мониторинг, позволяющий оценить экологическое состояние в цехах и на промышленных площадках называется:

1. Глобальный
2. региональный
3. детальный
4. локальный

5. биосферный

3. Мониторинг, наблюдающий за состоянием природной среды и ее влиянием на здоровье:

1. биоэкологический
2. климатический
3. геоэкологический
4. геосферный

4. Основные гигиенические нормативы для химических загрязнений– это:

1. ПДУ
2. ПДК
3. ПДС
4. ПДВ
5. ВСС

5. Мониторинг с латинского означает:

1. тот, кто напоминает, предупреждает
2. тот, кто советует
3. тот, кто проводит исследования
4. тот, кто загрязняет
5. тот, кто очищает

### 9.1.3 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

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

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

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

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

– *обучающийся* имеет возможность работать с изданиями ЭБС и электронными образовательными ресурсами, указанными в рабочей программе дисциплины, отправлять из дома выполненные задания и отчёты, задавать на форуме вопросы преподавателю или соскурсникам;

– *преподаватель* имеет возможность проверять задания и отчёты, оценивать работы, давать рекомендации, отвечать на вопросы (обратная связь), вести мониторинг выполнения заданий (освоения изучаемых разделов) по конкретному студенту и группе в целом, корректировать (в случае необходимости) учебно-методические материалы.

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Методы анализа и оценки компонентов окружающей среды</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Александрова, Т. П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / Т. П. Александрова, А. И. Апарнев, А. А. Казакова. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 106 с. — ISBN 978-5-7782-3033-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118503">https://e.lanbook.com/book/118503</a>	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Решетняк, О. С. Методы оценки качества поверхностных вод суши : учебное пособие / О. С. Решетняк ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 128 с. - ISBN 978-5-9275-2427-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1021567">https://znanium.com/catalog/product/1021567</a>	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
Орёл, Н. М. Биохимическая экология и мониторинг окружающей среды : учебное пособие / Н. М. Орёл. — Минск : БГУ, 2019. — 148 с. — ISBN 978-985-566-707-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180419">https://e.lanbook.com/book/180419</a>	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Калинин, В. М. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М. Калинин, Н.Е. Рязанова - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с. ISBN 978-5-16-010638-0. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/496984">https://znanium.com/catalog/product/496984</a>	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
<b>Экологический вестник России</b> : ежемес. науч.-практ. журн. - М. : Эковестник, 1990 - . - ISSN 0868-7420. - Выходит ежемесячно	НСХБ

Форма титульного листа реферата

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования

Кафедра экологии, природопользования и биологии

Направление – 05.04.06 Экология и природопользования

Реферат

по дисциплине **наименование**

на тему: \_\_\_\_\_

Выполнил(а): ст. \_\_\_\_ группы

ФИО \_\_\_\_\_

Проверил(а): уч. *степень, должность*

ФИО \_\_\_\_\_

Омск – \_\_\_\_\_ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

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

