

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра аналитической химии и экспертизы**

Авторы-составители: **Аликина Екатерина Николаевна**

Рабочая программа дисциплины  
**АНАЛИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**  
Код УМК 95331

Утверждено  
Протокол №4  
от «20» мая 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Анализ объектов окружающей среды

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **04.03.01** Химия  
направленность Программа широкого профиля

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Анализ объектов окружающей среды** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**04.03.01** Химия (направленность : Программа широкого профиля)

**ПК.2** Способен проводить, анализировать и оформлять результаты научных исследований по поставленной специалистом более высокой квалификации тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры

#### **Индикаторы**

**ПК.2.2** Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	04.03.01 Химия (направленность: Программа широкого профиля)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Письменное контрольное мероприятие (5)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (11 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Анализ объектов окружающей среды**

#### **Входной контроль.**

Тест для проверки необходимого уровня освоения дисциплин, предшествующих данной дисциплине.

#### **Введение.**

Классификации, общие вопросы, понятия, принципы.

#### **Классификация объектов окружающей среды.**

Классификация объектов окружающей среды. Атмосфера, гидросфера, литосфера - основные компоненты природной среды.

#### **Классификация загрязняющих веществ.**

Классификации загрязняющих веществ. Механизмы действия токсикантов. Источники загрязняющих веществ. Факторы, влияющие на загрязнение объектов окружающей среды.

#### **Показатели качества объектов окружающей среды.**

Санитарно-гигиенические и экологические нормативы качества окружающей среды (предельно допустимые концентрации). Научно-технические нормативы выбросов и сбросов вредных веществ.

#### **Нормативные документы, регламентирующие контроль качества объектов окружающей среды.**

Законодательные и нормативные акты, регламентирующие обязательный контроль за анализом объектов окружающей среды (ГОСТы, регламенты, РД, СанПиН).

#### **Характеристика атмосферы. Этапы анализа воздуха и других газовых матриц.**

Характеристика атмосферы. Химический состав воздуха. Естественное и антропогенное загрязнение атмосферы. Самоочищение атмосферы. Отбор проб воздуха, подготовка проб воздуха для анализа. Определение загрязняющих веществ в воздухе.

#### **Программа и сроки наблюдений атмосферы.**

Программы наблюдений атмосферы (полная, неполная, сокращённая, суточная). Сроки наблюдений атмосферы. Сбор информации о разовых и среднесуточных концентрациях загрязняющих веществ.

#### **Отбор проб воздуха на различных постах. Способы отбора.**

Отбор проб. Виды проб. Отбор проб газов. Отбор проб воздуха на стационарных, передвижных и подфакельных постах. Способы отбора проб в зависимости от природы определяемых компонентов. Приспособления для отбора проб воздуха. Потери и загрязнения при отборе проб воздуха.

#### **Способы подготовки газовых проб.**

Способы подготовки проб воздуха: фильтрация, адсорбция, абсорбция, криогенное концентрирование и др. Выбор способа подготовки пробы в зависимости от цели анализа, природы определяемых компонентов.

#### **Определение железа в воздухе рабочей зоны.**

Определение содержания железа в воздухе рабочей зоны. Отбор пробы воздуха на фильтр. Определение железа спектрофотометрическим методом с фенантролином.

#### **Определение формальдегида в воздухе.**

Определение формальдегида в воздухе. Отбор пробы воздуха с использованием поглотительной жидкости. Определение формальдегида спектрофотометрическим методом.

### **Контроль по теме "Характеристика атмосферы. Этапы анализа воздуха и других газовых матриц".**

Тест по пройденной теме, состоящий из вопросов в закрытой и открытой форме, а также включающий одну задачу.

### **Характеристика вод. Этапы анализа жидких матриц.**

Характеристика вод. Показатели качества воды. Основные классы загрязняющих веществ. Отбор проб воды. Способы отбора и подготовки проб воды. Приспособления для отбора проб воды. Определение различных показателей воды, содержания загрязняющих веществ в воде.

### **Программы наблюдений за качеством воды.**

Программы наблюдений за качеством воды. Пункты наблюдений за качеством воды водотоков и водоемов. Основные фазы водного режима, работы по обязательной программе на водотоках.

### **Отбор проб воды. Общие принципы. Виды проб.**

Общие принципы отбора проб воды. Виды отбора проб - разовый, серийный. Простые и смешанные пробы. Отбор проб воды из различных водотоков и других водных объектов. Места отбора проб воды. Хранение и консервация проб воды. Транспортирование проб в лабораторию.

### **Способы подготовки проб воды.**

Способы подготовки проб: перегонка, выпаривание, вымораживание, соосаждение, экстракция, сорбция, мембранное разделение. Общая схема подготовки проб воды.

### **Определение органолептических показателей качества питьевой воды.**

Органолептические показатели качества питьевой воды (мутность, прозрачность, цветность, запах, привкус и др.). Способы определения органолептических показателей.

### **Определение pH и электропроводности воды.**

Определение pH и электропроводности воды электрохимическими методами.

### **Определение перманганатной и дихроматной окисляемости воды.**

Определение перманганатной и дихроматной окисляемости титриметрическим методом. Различие этих показателей.

### **Определение содержания общего фосфора в озерной воде.**

Определение общего содержания фосфора в озерной воде. Отбор пробы воды. Подготовка пробы воды. Определение содержания фосфора спектрофотометрическим методом.

### **Определение сульфатов в воде.**

Определение сульфатов в воде. Отбор проб воды из различных источников. Определение содержания сульфатов титриметрическим методом.

### **Определение алюминия в питьевой воде.**

Определение алюминия в питьевой воде. Отбор проб воды. Определение содержания алюминия спектрофотометрическим методом с алюминоном.

### **Контроль по теме "Характеристика вод. Этапы анализа жидких матриц".**

Тест по пройденной теме, состоящий из вопросов в закрытой и открытой форме, а также включающий одну задачу.

### **Характеристика почв. Этапы анализа почв.**

Особенности почвы как объекта окружающей среды. Химический состав почв. Отбор и подготовка почв к анализу. Загрязняющие вещества в почве. Определение неорганических и органических веществ.

### **Организация и порядок проведения наблюдений за загрязнением почв.**

Организация и порядок наблюдений за состоянием почв. Пункты наблюдений. Локальное и глобальное загрязнение.

### **Отбор проб почвы.**

Отбор проб почвы. Время и место отбора проб. Способы отбора проб: способ конверта, способ рандомизации. Приспособления для отбора проб почвы. Хранение проб почвы.

### **Способы подготовки проб почвы.**

Способы пробоподготовки почв: сухая и мокрая минерализация, избирательное растворение, экстракция (жидкостная, газовая), сверхкритическая флюидная экстракция. Общая схема подготовки проб почвы.

### **Определение обменной и гидролитической кислотности почвы.**

Определение обменной и гидролитической кислотности почвы титриметрическим методом. Значения данных показателей.

### **Определение поверхностно-активных веществ в почве.**

Определение ПАВ в почве спектрофотометрическим методом. Отбор проб, подготовка пробы почвы к анализу, проведение определения.

### **Контроль по теме "Характеристика почв. Этапы анализа почв".**

Тест по пройденной теме, состоящий из вопросов в закрытой и открытой форме, а также включающий одну задачу.

### **Методы анализа объектов окружающей среды.**

Методы анализа, используемые в анализе объектов окружающей среды (химические, физико-химические). Возможности их применения.

#### **Химические методы анализа.**

Использование гравиметрического и титриметрического метода определения в анализе объектов окружающей среды. Примеры использования данных методов.

#### **Оптические методы анализа.**

Использование оптических методов (атомно-эмиссионного, атомно-абсорбционного, спектрофотометрического, флуориметрического) в анализе объектов окружающей среды. Возможности их использования. Основные узлы приборов для проведения анализа данными методами.

#### **Электрохимические методы анализа.**

Использование электрохимических методов (потенциометрического, кондуктометрического, вольтамперометрического, кулонометрического) в анализе объектов окружающей среды. Возможности их использования. Основные узлы приборов для проведения анализа данными методами. Классификация электродов.

#### **Хроматографические методы анализа.**

Принцип метода анализа. Классификация хроматографических методов. Газовая и жидкостная хроматография. Возможности использования хроматографических методов в анализе объектов окружающей среды.

### **Дистанционные методы анализа объектов окружающей среды.**

Дистанционные методы контроля за состоянием атмосферы, гидросферы, почв. Радиоакустический анализ. Лидарное зондирование. Радиолокационный анализ. Аэрокосмические методы.

### **Практикум по анализу воздуха.**

Отработка навыков и умений по выполнению анализа атмосферного воздуха.

### **Практикум по анализу воды.**

Отработка навыков и умений по выполнению анализа природной воды.

### **Практикум по анализу почвы.**

Отработка навыков и умений по выполнению анализа почвы.

### **Расчет содержания нормируемых показателей в контроле качества объектов окружающей среды.**

Способы расчета нормируемых показателей, результатов определения загрязняющих компонентов. Составление протокола анализа.

### **Метрологические основы определения компонентов в объектах окружающей среды.**

Метрологические и аналитические характеристики методов: чувствительность, избирательность, точность анализа, экспрессивность, стоимость. Погрешности химического анализа. Обработка результатов измерений.

### **Методы автоматизации анализа объектов окружающей среды.**

Анализаторы дискретного действия. Непрерывный проточный анализ. Проточно-инжекционный анализ. Теоретические основы методов. Принципиальные схемы анализаторов.

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

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 359 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04223-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/425354>
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : лабораторный практикум / составители Т. И. Сульдина. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-4486-0057-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/70757.html>

### Дополнительная:

1. Перегуд Е. А. Химический анализ воздуха (новые и усовершенствованные методы)/Е. А. Перегуд.- Ленинград:Химия,1976.-328.
2. Другов Ю. С.,Муравьев А. Г.,Родин А. А. Экспресс-анализ экологических проб:практическое руководство/Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин.-Москва:Бином. Лаборатория знаний,2010, ISBN 978-5-9963-0200-0.-424.-Библиогр.: с. 391-393
3. Другов Ю. С.,Родин А. А. Пробоподготовка в экологическом анализе:практическое руководство/Ю. С. Другов, А. А. Родин.-М.:БИНОМ. Лаборатория знаний,2009, ISBN 978-5-94774-764-5.-855.
4. Карпов Ю. А.,Савостин А. П. Методы пробоотбора и пробоподготовки/Ю. А. Карпов, А. П. Савостин.-Москва:БИНОМ. Лаборатория знаний,2003, ISBN 5-94774-081-8.-243.-Библиогр.: с. 240-241
5. Майстренко В. Н.,Хамитов Р. З.,Будников Г. К. Эколого-аналитический мониторинг супертоксикантов:учебное пособие для вузов/В. Н. Майстренко, Р. З. Хамитов, Г. К. Будников.- Москва:Химия,1996, ISBN 5-7245-1100-2.-319.-Библиогр.: с. 12-13
6. Дегтев М. И.,Аликина Е. Н. Охрана окружающей среды:учебно-методическое пособие/М. И. Дегтев, Е. Н. Аликина.-Пермь,2007, ISBN 5-7944-0792-1.-95.-Библиогр.: с. 94
7. Другов Ю. С.,Родин А. А.,Зенкевич И. Г. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред:практическое руководство/Ю. С. Другов, И. Г. Зенкевич, А. А. Родин.- М.:БИНОМ,2009, ISBN 5-94774-212-8.-752.-Предм. указ.: с. 743-746. - Библиогр. в конце гл.
8. Электроаналитические методы в контроле окружающей среды/Р. Кальвода, Я. Зыка, К. Штулик ; пер. В. И. Игнатов ; ред. Е. Я. Нейман.-Москва:Химия,1990, ISBN 5-7245-0373-5.-240.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Образовательный процесс по дисциплине **Анализ объектов окружающей среды** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и лабораторных занятий);
2. Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
3. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов.
5. Программный пакет Microsoft Office (Word, Excel, Power Point).
6. Программы для демонстрации видео-материалов.
7. Программа просмотра интернет-контента.
8. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекций необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (ноутбук/компьютер, мультимедиа-проектор, экран для презентаций) с соответствующим программным обеспечением.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория "Качественного и количественного анализа", оснащенная специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

Для самостоятельной работы необходима аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, а также помещения научной библиотеки ПГНИУ.

Для проведения лабораторных работ необходимы стеклянная посуда (мерные колбы, конические колбы, цилиндры, химические стаканы, химические воронки, пипетки, бюретки, сосуды Рихтера, делительные воронки, кюветы, промывалки), фарфоровая посуда (выпарительные чаши, тигли), фильтры, водяная баня, сушильный шкаф, муфельная печь, плитки, автоматические дозаторы, аналитические и технические весы, спектрофотометр, пламенный фотометр, аспиратор.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Анализ объектов окружающей среды**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ПК.2**

**Способен проводить, анализировать и оформлять результаты научных исследований по поставленной специалистом более высокой квалификации тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.2.2</b> Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области</p>	<p>Знает объекты окружающей среды, источники загрязнения, способы отбора их проб, способы подготовки проб для анализа; знает нормируемые показатели качества воздуха, воды, почвы; умеет выбирать способ отбора и подготовки пробы в зависимости от цели анализа, природы определяемого компонента и объекта анализа; знает нормативные документы, обеспечивающие контроль качества объектов окружающей среды, нормативные документы по определению различных компонентов в объектах окружающей среды; умеет искать в нормативных документах необходимую информацию; умеет правильно выбирать методику определения в зависимости от цели анализа и природы анализируемого объекта; знает способы обработки результатов химического анализа, способы проверки воспроизводимости и правильности результатов химического анализа; умеет проводить статистическую обработку результатов анализа по критериям воспроизводимости и</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает объекты окружающей среды, источники загрязнения, способы отбора их проб, способы подготовки проб для анализа; не знает нормируемые показатели качества воздуха, воды, почвы; не умеет выбирать способ отбора и подготовки пробы в зависимости от цели анализа, природы определяемого компонента и объекта анализа; не знает нормативные документы, обеспечивающие контроль качества объектов окружающей среды, нормативные документы по определению различных компонентов в объектах окружающей среды; не умеет искать в нормативных документах необходимую информацию; не умеет правильно выбирать методику определения в зависимости от цели анализа и природы анализируемого объекта; не знает способы обработки результатов химического анализа, способы проверки воспроизводимости и правильности результатов химического анализа; не умеет проводить статистическую обработку результатов анализа по критериям воспроизводимости и правильности; не умеет оформлять результаты анализа в виде протокола анализа</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает объекты окружающей среды, источники загрязнения, некоторые способы отбора их проб, некоторые способы подготовки проб для анализа; знает отдельные нормируемые показатели качества воздуха, воды, почвы; умеет выбирать способ отбора и подготовки пробы в</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>правильности; умеет оформлять результаты анализа в виде протокола анализа</p>	<p><b>Удовлетворительн</b> зависимости от цели анализа, природы определяемого компонента и объекта анализа; не знает нормативные документы, обеспечивающие контроль качества объектов окружающей среды, нормативные документы по определению различных компонентов в объектах окружающей среды; не умеет искать в нормативных документах необходимую информацию; не умеет правильно выбирать методику определения в зависимости от цели анализа и природы анализируемого объекта; знает способы обработки результатов химического анализа, способы проверки воспроизводимости и правильности результатов химического анализа; не умеет проводить статистическую обработку результатов анализа по критериям воспроизводимости и правильности; умеет оформлять результаты анализа в виде протокола анализа; знания общие, содержат значительные пробелы</p> <p><b>Хорошо</b> Знает объекты окружающей среды, источники загрязнения, способы отбора их проб, способы подготовки проб для анализа; знает нормируемые показатели качества воздуха, воды, почвы; умеет выбирать способ отбора и подготовки пробы в зависимости от цели анализа, природы определяемого компонента и объекта анализа; знает отдельные нормативные документы, обеспечивающие контроль качества объектов окружающей среды, отдельные нормативные документы по определению различных компонентов в объектах окружающей среды; умеет искать в нормативных документах необходимую информацию; умеет правильно выбирать методику определения в зависимости от цели анализа и природы анализируемого объекта; знает способы обработки результатов химического анализа, способы проверки воспроизводимости и правильности результатов химического анализа; умеет</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>проводить статистическую обработку результатов анализа по критериям воспроизводимости и правильности; умеет оформлять результаты анализа в виде протокола анализа; знания сформированные, содержат небольшие пробелы</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает объекты окружающей среды, источники загрязнения, способы отбора их проб, способы подготовки проб для анализа; знает нормируемые показатели качества воздуха, воды, почвы; умеет выбирать способ отбора и подготовки пробы в зависимости от цели анализа, природы определяемого компонента и объекта анализа; знает нормативные документы, обеспечивающие контроль качества объектов окружающей среды, нормативные документы по определению различных компонентов в объектах окружающей среды; умеет искать в нормативных документах необходимую информацию; умеет правильно выбирать методику определения в зависимости от цели анализа и природы анализируемого объекта; знает способы обработки результатов химического анализа, способы проверки воспроизводимости и правильности результатов химического анализа; умеет проводить статистическую обработку результатов анализа по критериям воспроизводимости и правильности; умеет оформлять результаты анализа в виде протокола анализа</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.2.2</b> Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области	Контроль по теме "Характеристика атмосферы. Этапы анализа воздуха и других газовых матриц". <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать:способы отбора проб воздуха в зависимости от агрегатного состояния определяемых компонентов и цели анализа;приспособления для отбора пробы;места и время отбора проб в зависимости и цели анализа;способы подготовки пробы в зависимости от определяемого компонента и используемого метода анализа; источники загрязнения воздуха; нормируемые показатели атмосферы.
<b>ПК.2.2</b> Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области	Контроль по теме "Характеристика вод. Этапы анализа жидких матриц". <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать:способы отбора проб воды в зависимости от агрегатного состояния определяемых компонентов и цели анализа;приспособления для отбора пробы;места и время отбора проб в зависимости и цели анализа;способы подготовки пробы в зависимости от определяемого компонента и используемого метода анализа; источники загрязнения вод; нормируемые показатели гидросферы.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПК.2.2</b> Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области</p>	<p>Контроль по теме "Характеристика почв. Этапы анализа почв". <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать:способы отбора проб почвы; приспособления для отбора пробы;места и время отбора проб в зависимости и цели анализа;способы подготовки пробы в зависимости от определяемого компонента и используемого метода анализа;источники загрязнения почвы; нормируемые показатели качества почвы.</p>
<p><b>ПК.2.2</b> Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области</p>	<p>Расчет содержания нормируемых показателей в контроле качества объектов окружающей среды. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать:объекты окружающей среды, особенности их анализа;химизм процессов, протекающих при определении;основные формулы для расчета результатов анализа химическими и физико-химическими методами.Уметь:обрабатывать результаты анализа с учетом правил работы с числовым материалом; оформлять результаты анализа, полученные различными методами; оформлять протокол анализа.</p>
<p><b>ПК.2.2</b> Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области</p>	<p>Метрологические основы определения компонентов в объектах окружающей среды. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать:источники погрешностей при выполнении анализа;метрологические характеристики, способы их расчета; характеристики погрешности и её составляющих на стадии анализа; способы контроля качества, повторяемости, точности результатов анализа.Уметь:рассчитывать критерии воспроизводимости и правильности результатов анализа.</p>

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

**Контроль по теме "Характеристика атмосферы. Этапы анализа воздуха и других газовых матриц".**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Ответ на письменный вопрос на знание состава воздуха и основных источников его загрязнения	5
Решение расчетной задачи на вычисление содержания загрязнителя в воздухе по результатам химического анализа	5
Ответ на письменный вопрос по устройствам для отбора проб воздуха или способам концентрирования примесей при анализе воздуха	5
Ответ на письменный вопрос по основным способами отбора проб воздуха	5

**Контроль по теме "Характеристика вод. Этапы анализа жидких матриц".**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Письменный ответ на вопрос об основных показателях качества воды (понимание сущности показателя и метода его определения)	5
Решение расчетной задачи по химическому анализу природной или сточной воды	5
Письменный ответ на вопрос о нормировании качества воды или методах анализа воды	5
Письменный ответ на вопрос об особенностях отбора проб воды (морской, подземной, озерной, воды рек, сточной воды, льда и пр.)	5

**Контроль по теме "Характеристика почв. Этапы анализа почв".**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
Письменный ответ на вопрос о показателях качества и агрохимических показателях почвы, а также способах их определения	5
Решение расчетной задачи на обработку результатов химического анализа почвы	5
Ответ на вопрос о методах пробоподготовки в анализе почвы	5
Письменный ответ на вопрос о способах отбора проб почвы	5

**Расчет содержания нормируемых показателей в контроле качества объектов окружающей среды.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
За представленные расчетные результаты	4

За представленные спектры, градуировочные графики с указанием приборов и условий определения	3
За правильно написанные реакции	3
За представленные величины аналитических сигналов	3
За представленные исходные данные	3
За представленные формулы для расчета	2
За правильное представление числовых результатов и значений ПДК	2

**Метрологические основы определения компонентов в объектах окружающей среды.**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
За правильные ответы на предложенные вопросы и расчетные задачи. Максимальные баллы за задания прописаны в тесте. При оценке задания балл рассчитывается путем умножения максимального балла за задание на коэффициент: если студент полностью ответил на вопрос, то вводится коэффициент 1,0; если в ответе допущены небольшие ошибки, не искажившие содержание ответа, вводится коэффициент 0,5; если студент показал полное незнание поставленного вопроса, то ставится 0 баллов.	20