ГБОУ СПО Колледж связи №54

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Методы определения загрязняющих веществ в окружающей среде»

Для специальности 280201 «Охрана окружающей среды и рациональное использование

природных ресурсов»

Москва 2013

Рекомендована Утверждаю

Методической цикловой комиссией Зам. директора по УР

“Специальность 280201 Рациональное ГБОУ СПО КС № 54

использование природохозяйственных \_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

комплексов и профессии 240101.03 “\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2013 г.

Оператор нефтепереработки”

Протокол № 1 от 29 августа 2013 года

Автор: Кулакова О. А.

Рецензенты:

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дисциплины «Методы определения загрязняющих веществ в окружающей среде» составлена в соответствии с требованиями Государственного стандарта СПО к минимуму содержания и уровня подготовки выпускников по специальности 280201 - Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

Программой предусматривается изучение методов количественного определения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, природных, питьевых и сточных водах, а также в почве.

Программа составлена в логической связи с изученными ранее дисциплинами: неорганической, органической, аналитической химии, загрязнения окружающей среды.

В программе предусмотрено изучение методик количественного определения основных загрязняющих веществ, применяемых в лабораториях контроля объектов окружающей среды, а также рассматриваются современные направления развития исследований в этой области.

Для более точного усвоения материала, в программе предусмотрены лабораторные работы.

Лабораторные работы следует проводить в лаборатории, оборудованной по стандартному типу.

При выполнение лабораторных работ необходимо очень тщательно проводить инструктаж по технике безопасности.

Дисциплина изучается на 4 курсе. Максимальная нагрузка 186 час, из них: 144 часов аудиторных занятий, в том числе 64 часа лабораторных работ.

Итоговый контроль производится в форме экзамена в 7 и 8 семестрах.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Максима льная нагрузка студента | Количество аудиторных часов | Самост оятельн аяработа студент а |
| Всего | Занят ия на урока | В том числе на лаборато рные-прак тические занятия |
| Введение | 2 | 2 | 2 |  |  |
| Раздел 1. Лабораторный анализ атмосферного воздуха, осадков и снежного покрова | 62 | 52 | 24 | 28 | 10 |
| Тема 1.1. Формирование состава загрязнений ватмосферном воздухе в условиях техногенного и антропогенноговоздействия. | 2 | 2 | 2 |  |  |
| Тема 1.2. Требования, предъявляемые к контролю качества атмосферного воздуха. Нормативная документация. | 4 | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 1.3. Отбор проб атмосферного воздуха и осадков, подготовка их к анализу. | 4 | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема1.4.Методика определения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. | 38 | 32 | 12 | 24 | 6 |
| 1.4.1. Методика определений концентраций неорганических веществ | 14 | 12 | 4 | 8 | 2 |
| 1.4.2. Методика определений концентраций органических веществ. | 14 | 12 | 4 | 8 | 2 |
| 1.4.3. Анализ атмосферного воздуха с помощью газоанализаторов. | 10 | 8 | 4 | 4 | 2 |
| Тема 1.5. Обработка результатов химического анализа атмосферного воздуха. | 6 | 6 | 2 | 4 |  |
| Тема 1.6. Определений концентраций примесей в атмосферном воздухе. | 2 | 2 | 2 |  |  |
| Тема 1.7. Определение загрязняющих воздух веществ на фоновом уровне. | 6 | 6 | 2 | 4 |  |
| Раздел 2. Лабораторный анализ природной, питьевой и сточной воды. | 70 | 54 | 34 | 20 | 16 |
| Тема 2.1. Формирование состава природных, и сточных вод в условиях техногенного и антропогенного воздействия | 4 | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 2.2. Требования, предъявляемые к контролюкачества природной и сточной воды. Нормативная документация | 6 | 4 | 4 |  | 2 |
| Тема 2.3.Отбор и консервация проб воды | 6 | 2 | 2 |  | 4 |
| Тема 2.4.Методики определения загрязняющих веществ в воде | 54 | 46 | 26 | 20 | 8 |
| 2.4.1. Методика определения интегральных показателей воды | 10 | 8 | 4 | 4 | 2 |
| 2.4.2.Методика определения неорганических веществ в воде | 22 | 20 | 12 | 8 | 2 |
| 2.4.3. Методика определения органических веществ в воде | 12 | 10 | 6 | 4 | 2 |
| 2.4.4.Радиационный контроль | 10 | 8 | 4 | 4 | 2 |
| Раздел 3. Лабораторный анализ почва | 52 | 36 | 20 | 16 | 16 |
| Тема 3.1. Формирование состава почв в условиях техногенного и антропогенного воздействия. | 4 | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 3.2. Требования, предъявляемые к отбору и анализу проб почв. Нормативные документы. | 4 | 2 | 2 |  | 2 |
| Тема 3.3. Методики химического анализа почвы. | 44 | 32 | 16 | 16 | 12 |
| 3.3.1. Валовый анализ почвы | 8 | 6 | 2 | 4 | 2 |
| 3.3.2. Определение влажности, зольности почвы | 4 | 2 | 2 |  |  |
| 3.3.3. Определение содержания нефтепродуктов в почве | 10 | 8 | 4 | 4 | 2 |
| 3.3.4. Определение тяжелых металлов в почве. | 10 | 8 | 4 | 4 | 2 |
| 3.3.5. Определение содержания органических примесей в почве (.пестицидов, СПАВ и др.) | 8 | 6 | 2 | 4 | 2 |
| 3.3.6. Определение содержания подвижных форм различных веществ в почве | 4 | 2 | 2 |  | 2 |
| Итого: | 186 | 144 | 80 | 64 | 42 |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение.

Обзор современных методов контроля качества объектов окружающей среды. Оснащение и возможности современной лаборатории контроля качества природной среды.

Обеспечение единства измерений.

Техника безопасности в аналитической лаборатории и правила работы с неизвестными объектами окружающей среды. Меры оказания первой медицинской помощи.

Раздел 1. Лабораторный анализ атмосферного воздуха, осадков и снежного покрова.

Студент должен знать:

Нормативную документации, регламентирующую требования к качеству атмосферного воздуха и методам его контроля; сущность методов лабораторного анализа атмосферного воздуха, их преимущества и недостатки; основные стадии анализа; Студент должен уметь:

Использовать основные методы для проведения количественного химического анализа атмосферного воздуха; отбирать пробу; выполнять измерения концентрации загрязняющих веществ; обрабатывать полученные результаты.

Тема 1.1. Формирование состава загрязнений в атмосферном воздухе в условиях техногенного и антропогенного воздействия.

Переменные и постоянные составные части атмосферного воздуха. Случайные составляющие атмосферы. Природные загрязнения. Антропогенные загрязнения. Перечень и свойства основных загрязняющих ингредиентов. Классы опасности загрязняющих веществ. Критерии оценки загрязнения атмосферного воздуха. Предельно- допустимые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в атмосферном воздухе.

Тема 2.1. Требования, предъявляемые к контролю качества атмосферного воздуха. Нормативная документация.

Термины и определения в области контроля качества атмосферного воздуха. Федеральные, региональные и отраслевые документы, определяющие требования к качеству атмосферного воздуха. (ГОСТы, РД, МУ...)

Требования к помещению и оборудованию лаборатории контроля загрязнения атмосферного воздуха и квалификации оператора.

Система контроля точности результатов измерений содержания загрязняющих веществ. Внешний и внутренний контроль. Правила проведения контроля точности. Средства контроля. Погрешности измерения.

Самостоятельная работа. Сделать таблицу терминов и определений по контролю качества атмосферного воздуха.

Тема 1.3. Отбор проб атмосферного воздуха и осадков, подготовка их к анализу.

Выбор ингредиентов, подлежащих контролю. Условия отбор на основные загрязняющие воздух вещества. Отбор разовых проб воздуха. Консервация, хранение и транспортировка проб.

Условия отбора проб атмосферных осадков. Единичные и суммарные пробы. Период отбора. Порядок отбора проб жидких и твердых осадков. Определение эффективности и полноты отбора проб. Хранение проб осадков.

Предварительная подготовка проб воздуха и осадков к лабораторному анализу. Факторы, обуславливающие сложность проведения анализа атмосферного воздуха:

многокомпонентность, неустойчивость системы, неоднородность агрегатного состояния, влияние метеоусловий и т.д.

Самостоятельная работа. Сделать выбор ингредиентов, подлежащих контролю, и как они влияют на окружающую среду.

Тема 1.4. Методика определения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

1. Методика определения концентраций неорганических веществ.

Пыль (взвешенные частицы). Азотосодержащие соединения (аммиак, деоксид азота, оксид азота).

Галогеносодержащие соединения (фторид водорода, хлор, хлорид водорода). Серосодержащие соединения (диоксид серы, сероводород, серная кислота, сульфаты). Цианиды (цианид водорода).

Металлы (ртуть, кадмий, марганец, медь, свинец, хром, цинк).

Лабораторная работа №1 «Определение диоксида серы фотометрическим методом в пробе атмосферного воздуха»

Лабораторная работа №2 «Определение диоксида и оксида азота из одной из проб атмосферного воздуха фотометрическим методом с азокрасителем»

Лабораторная работа №3 «Определение оксида углерода в пробе атмосферного воздуха на газовом хроматографе»

Лабораторная работа №4 «Определение свинца и его соединений фотометрическим методом с сульфарсасеном в пробе атмосферного воздуха»

Самостоятельная работа. Сделать таблицу по классификации пыли.

1. Методика определения концентраций органических веществ.

Углеводороды и их производные (нефтепродукты, бензол, ксинолы, хлороформ). Кислородосодержащие соединения (фенол, метанол, формальдегид). Анионоактивные детергенты.

Лабораторная работа №5 «Определение содержания углеводородов в пробе атмосферного воздуха на газоанализаторе «Палладий-3»

Лабораторная работа №6 «Определение содержания углеводородов в пробе атмосферного воздуха на газоанализаторе «Палладий-3»

Лабораторная работа №7 «Определение содержания фенолов в пробе атмосферного воздуха фотометрическим методом».

Лабораторная работа №8 «Определение содержания фенолов в пробе атмосферного воздуха фотометрическим методом».

Самостоятельная работа. Сделать доклад на тему: «Влияние на организм человека ароматических углеводородов».

1. Анализ атмосферного воздуха с помощью газоанализатора.

Характеристика газоанализаторов. Методы определения концентрации диоксида серы, оксидов азота, углеводородов, оксида углерода.

Газоанализатор ГМЕС-3, «Палладий-2М», «Палладий-3». Вспомогательные устройства. Условия измерения. Подготовка к работе. Выполнение измерений. Оценка погрешности результатов измерений.

Лабораторная работа №9. «Измерение содержания газообразных загрязняющих веществ в атмосфе5рном воздухе с использованием газоанализатора. Сравнение полученных результатов».

Лабораторная работа №10. «Обработка результатов анализа атмосферного воздуха и приведение их к нормальным условиям».

Самостоятельная работа. Самостоятельно изучить устройство гидроанализатора.

Тема 1.5. Обработка результатов химического анализа атмосферного воздуха.

Нормальные (стандартные) условия для газов.

Приведение объема газа к нормальным условиям с помощью расчетной формулы и вспомогательных расчетных таблиц. Способы выражения результатов анализа атмосферного воздуха. Формулы для вычисления веса и объема газа.

Практическое занятие №11 «Приведение объема газа (проб анализируемого воздуха) к нормальным условиям с использованием расчетной формулы и вспомогательной таблицы».

Практическое занятие № 12 «Определение объема, занимаемого данным массовым количеством газа. Определение массового количества газа в данном объеме».

Тема 1.6. Определение концентрации примесей в атмосферных осадках.

Подготовка к проведению анализа. Последовательность проведения химического анализа. Методы химического анализа проб атмосферных осадков.

Определение удельной электропроводности, рН, общей кислотности. Выполнение измерений массовой концентрации сульфат- иона, нитрат-иона, иона аммония. Определение содержания металлов. Вычисление результатов измерений. Лабораторная работа №13. «Определение содержания пыли весовым методом в воздухе. Подготовка к определению».

Лабораторная работа №14. «Определение содержания пыли весовым методом. Ход определения. Вычисление результатов».

Тема 1.7. Определение загрязняющих воздух веществ на фоновом уровне.

Особенности определения загрязняющих веществ на фоновом уровне. Выявление и устранение мешающих веществ. Особенности выполнения измерений малых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Раздел 2. Лабораторный анализ природной, питьевой и сточной воды. Студент должен знать:

Нормативную документацию, определяющую требования к качеству воды и методам его контроля; методы химического анализа природных, питьевых и сточных вод, применяемые в лаборатории контроля качества воды. Студент должен уметь:

Выполнять лабораторные анализы воды от момента отбора проб до получения конечного результата с использование рекомендуемой методики на стандартном оборудовании.

Тема 2.1. Формирование химического состава природных и сточных вод в условиях техногенного и антропогенного воздействия.

Состав природной воды (поверхностной, морской, подземной). Условия и важнейшие факторы формирования химического состава природных вод в антропогенных условиях. Характеристика основных групп загрязняющих веществ в природных водах. Характеристика сточных вод и виды их загрязнения. Формирование состава сточных вод (бытовых, промышленных).

Самостоятельная работа. Сделать реферат на тему «Формирование состава природных вод в условиях техногенного воздействия».

Тема 2.2. Требования, предъявляемые к контролю качества природной питьевой и сточной воды. Нормативная документация.

Термины и определения в области контроля природных, питьевых и сточных вод. Федеральные, региональные и отраслевые нормативные документы, определяющие требования к качеству природных, питьевых и сточных вод.

Требования, предъявляемые к лаборатории контроля качества воды и к квалификации оператора.

Контроль точности результатов измерений содержания загрязняющих веществ в воде. Внешний и внутренний контроль точности, требования к его проведению. Устранение погрешностей измерений.

Самостоятельная работа. Изучить нормативную документацию на качество природной воды.

Тема 2.3. Отбор и консервация проб воды.

Виды проб воды: простые, смешанные. Виды отбора проб: разовые, серийные. Условия отбора проб, принципы отбора представительных проб. Пробоотборники. Частота отбора проб. Отбор проб на водотоках и водоемах, в местах сбросов сточных вод. Консервация проб на различные ингредиенты. Хранение проб воды, транспортировка.

Самостоятельная работа. Самостоятельно по инструкции отобрать пробу воды из Москвы-реки и законсервировать.

Тема 2.4. Методики определения загрязняющих веществ в воде.

1. Методики определения интегральных показателей воды.

Сущность интегральных показателей качества воды, их необходимость - как наиболее простых и информативных. Перспектива их использования для оценки качества воды. Методика определения в воде: минерального остатка, окисляемости (ХПК,БПК,ПО), эфироизвлекаемых веществ, токсичности, микробиологических показателей.

Лабораторная работа № 15. «Определение минерального остатка воды».

Лабораторная работа № 16. «Определение окисляемости воды- химического и биологического потребления кислорода».

Самостоятельная работа. Изучить методики определения- химического и биологического потребления кислорода в сточной воде.

1. Методики определения неорганических веществ в воде.

Макро- и микрокомпоненты природных и сточных вод и миграция и превращения. Методики определения содержания макрокомпонентов природных и сточных вод: щелочности, жесткости, хлоридов, сульфатов, калия и натрия. Методики определения содержания микропримесей, в том числе тяжелых металлов: цинка, хрома, меди, марганца, железа.

Сопоставление различных методов. Методика определения соединений азота в воде: нитратов, нитритов, аммония.

Лабораторная работа № 17. «Определение содержания макрокомпонентов природных и сточных вод- калия и натрия».

Лабораторная работа № 18. «Определение содержания макрокомпонентов природных и сточных вод- щелочности, жесткости, хлоридов, сульфатов».

Лабораторная работа № 19. «Определение содержания макрокомпонентов природных и сточных вод- тяжелых металлов».

Лабораторная работа № 20. «Определение содержания азота - нитратов, нитритов, аммония в природных и сточных водах».

Самостоятельная работа. Изучить методики определения хлоридов, сульфатов, тяжелых металлов.

1. Методики определения органических веществ в воде.

Особенности анализа органических веществ в воде. Методики определения нефтепродуктов в воде различными методами: ИК-спектроскопия, УФ- спектроскопия, флуориметрия, весовой.

Определение фенолов в воде методом газо-жидкостной хроматографии. Определение хлорорганических веществ методом газо-жидкостной хроматографии. Определение содержания СПАВов в воде методом фотометрии. Определение пестицидов методом газо-жидкостной хроматографии.

Лабораторная работа № 21. «Определение фенолов в воде методом газо-жидкостной хроматографии и фотометрическим методом в сточной воде».

Лабораторная работа № 22. «Определение пестицидов методом газо-жидкостной хроматографии в сточной воде».

Самостоятельная работа. Подготовить реферат на тему «Особенности анализа органических веществ в воде».

1. Радиационный контроль.

Отбор проб, подготовка их к анализу, концентрирование, хранение, транспортировка. Проведение измерений радиоактивности различных проб природных и сточных вод.

Лабораторная работа № 23. «Обработка пресной и морской воды для определения содержания радиоактивных элементов».

Лабораторная работа № 24. «Обработка пресной и морской воды для определения содержания радиоактивных элементов».

Самостоятельная работа. Сделать таблицу «Единицы измерения радиоактивности».

Раздел 3. Лабораторный анализ почвы. студент должен знать:

Основные методы анализа почвы, применяемые в лабораторных условиях: сущность валового анализа; методики определения концентраций подвижных форм веществ в почве;

студент должен уметь:

отбирать и усреднять пробы; проводить анализ валовых и подвижных форм различных ингредиентов в почвах с использованием стандартного лабораторного оборудования.

Тема 3.1. Формирование состава почвы в условиях техногенного и антропогенного воздействия.

Состав почв по макрокомпонентам и некоторым микропримесям, характерным в различных регионах. Влияние антропогенной и техногенной деятельности на состав

почвы на территории города, вдоль дорог и в сельской местности. Влияние полигонов для захоронения отходов различного происхождения на химический состав грунтов и почвы в непосредственной близости от полигона и по мере удаления от него.

Самостоятельная работа. Повторить тему из курса «Почвоведение» «Факторы и сущность почвообразования».

Тема 3.2. Требования, предъявляемые к отбору и анализу почвы. Нормативные документы.

Требования, предъявляемые к почвам в зависимости от предполагаемых целей использования: для сельскохозяйственных, строительных, культурно-бытовых или других.

Особенности миграции различных элементов в почвах и возможности загрязнения ими сельскохозяйственных культур.

Понятие валового состава почвы, подвижной формы веществ, находящихся в почвах, состав водной вытяжки. Соотношение между валовым содержанием, подвижной формой и содержанием в водной вытяжке одного элемента.

Особенности отбора и анализа почвы для различных целей дальнейшего её использования, усреднение пробы, её представительность. Хранение пробы.

Самостоятельная работа. Сделать реферат на тему «Особенности миграции различных элементов в почве».

Тема 3.3. Методики химического анализа почвы.

1. Валовый анализ почвы.

Особенности анализа почвы. Проведение валового анализа почвы: озоление почвы; выделение тяжелых металлов, определение содержания нерастворимых в кислоте веществ. Определение отдельных ингредиентов в растворенной форме.

Лабораторная работа № 25. «Проведение валового анализа почвы: озоление почвы; выделение тяжелых металлов».

Лабораторная работа № 26. «Определение содержания нерастворимых в кислоте веществ».

1. Определение влажности, зольности почвы.

Определение влажности и зольности почвы. Виды влажности: свободная влага, удаляемая при температуре 105 С и кристаллизационная влага, удаляемая при более высокой температуре. Расчеты химического состава почвы с учетом влажности и зольности. Состав золы почвы. Составление баланса состава почвы.

Самостоятельная работа. Изучить методики по определению зольности и влажности почв.

1. Определение содержания нефтепродуктов в почве.

Определение нефтепродуктов в почве с использованием различных методов анализа: весовой, ИК-спектрофотометрии, флуориметрический, преимущества и недостатки каждого из них. Пересчет содержания нефтепродуктов в почве на сухое вещество.

Лабораторная работа № 27. «Определение содержания нефтепродуктов в пробе почвы весовым методом».

Лабораторная работа № 28. «Определение содержания нефтепродуктов в пробе почвы УФ-спектрофотометрическим методом».

1. Определение содержания тяжелых металлов в почве.

Особенности определения содержания тяжелых металлов в валовой форме при их высокой концентрации с использованием фотометрических и атомноабсорбиционных методов.

Определение основных металлов, находящихся в почвах: железа, меди, марганца, цинка, молибдена, хрома, алюминия и др.

Лабораторная работа № 29. «Определение содержания железа в пробе почвы фотометрическим методом».

Лабораторная работа № 30. «Определение содержания железа в пробе почвы фотометрическим методом».

Самостоятельная работа. Изучить методики по определению содержания тяжелых металлов в почве.

1. Определение содержания органических примесей в почве (пестицидов, СПАВов и др.)

Особенности проведения химического анализа почв для определения содержания органических примесей. Изучение органических примесей из почвы с использованием различных растворителей; определение их содержания фотометрическим и хроматографическим методами с использованием внутреннего стандарта. Пересчет концентраций органических примесей на сухое вещество.

Лабораторная работа № 31. «Определение содержания анионогенных СПАВов в пробе почвы с использованием метода внутреннего стандарта».

Лабораторная работа № 32. «Определение содержания анионогенных СПАВов в пробе почвы с использованием метода внутреннего стандарта».

Самостоятельная работа. Изучить методики по определению содержания органических примесей в почве- пестицидов.

1. Определение содержания подвижных форм различных веществ в почве.

Особенности приготовления и анализа подвижных форм различных веществ в почвах. Определение содержания анионов: хлоридов, сульфатов, всех форм азота, фосфатов. Определение ХПК и БПК в водной вытяжке почвы.

Самостоятельная работа. Подготовить реферат на тему «Подвижные формы различных веществ в почве».

Самостоятельная работа

|  |  |
| --- | --- |
| № тем | Наименование работы |
| Т. 1.2 | Сделать таблицу терминов и определений по контролю качества атмосферного воздуха. |
| Т. 1.3 | Сделать выбор ингредиентов, подлежащих контролю, и как они влияют на окружающую среду. |
| Т. 1.4.1 | Сделать таблицу по классификации пыли. |
| Т.1.4.2 | Сделать доклад на тему: «Влияние на организм человека ароматических углеводородов». |
| Т.1.4.3 | Самостоятельно изучить устройство гидроанализатора. |
| Т.2.1 | Сделать реферат на тему «Формирование состава природных вод в условиях техногенного воздействия». |
| Т.2.2 | Изучить нормативную документацию на качество природной воды. |
| Т.2.3 | Самостоятельно по инструкции отобрать пробу воды из Москвы-реки и законсервировать. |
| Т.2.4.1 | Изучить методики определения- химического и биологического потребления кислорода в сточной воде. |
| Т.2.4.2 | Изучить методики определения хлоридов, сульфатов, тяжелых металлов. |
| Т.2.4.3 | Подготовить реферат на тему «Особенности анализа органических веществ в воде». |
| Т.2.4.4 | Сделать таблицу «Единицы измерения радиоактивности». |
| Т.3.1 | Повторить тему из курса «Почвоведение» «Факторы и сущность почвообразования». |
| Т.3.2 | Сделать реферат на тему «Особенности миграции различных элементов в почве». |
| Т.3.3.1 | Подготовить доклад на тему «Особенности анализа почв» |
| Т.3.3.2 | Изучить методики по определению зольности и влажности почв. |
| Т.3.3.3 | Изучить методики по определению нефтепродуктов в почве. |
| Т.3.3.4 | Изучить методики по определению содержания тяжелых металлов в почве. |
| Т.3.3.5 | Изучить методики по определению содержания органических примесей в почве- пестицидов. |
| Т.3.3.6 | Подготовить реферат на тему «Подвижные формы различных веществ в почве». |

Лабораторные и практические работы

|  |  |
| --- | --- |
| № лаб. Лаб.работы | Наименование лабораторных и практических работ |
|  | Раздел 1. Лабораторный анализ атмосферного воздуха, осадков и снежного покрова. |
|  | 1.4.1. Методика определения концентраций неорганических веществ. |
| 1 | Определение диоксида серы фотометрическим методом в пробе атмосферного воздуха |
| 2 | Определение диоксида и оксида азота из одной из проб атмосферного воздуха фотометрическим методом с азокрасителем |
| 3 | Определение оксида углерода в пробе атмосферного воздуха на газовом хроматографе |
| 4 | Определение свинца и его соединений фотометрическим методом с сульфарсасеном в пробе атмосферного воздуха |
|  | 1.4.2. Методика определения концентраций органических веществ. |
| 5 | Определение содержания углеводородов в пробе атмосферного воздуха на газоанализаторе «Палладий-3 |
| 6 | Определение содержания углеводородов в пробе атмосферного воздуха на газоанализаторе «Палладий-3 |
| 7 | Определение содержания фенолов в пробе атмосферного воздуха фотометрическим методом. |
| 8 | Определение содержания фенолов в пробе атмосферного воздуха фотометрическим методом. |
|  | 1.4.3. Анализ атмосферного воздуха с помощью газоанализатора. |
| 9 | Измерение содержания газообразных загрязняющих веществ в атмосфе5рном воздухе с использованием газоанализатора. Сравнение полученных результатов. |
| 10 | Обработка результатов анализа атмосферного воздуха и приведение их к нормальным условиям. |
|  | 1.5. Обработка результатов химического анализа атмосферного воздуха. |
| 11 | Практическое занятие. Приведение объема газа (проб анализируемого воздуха) к нормальным условиям с использованием расчетной формулы и вспомогательной таблицы. |
| 12 | Практическое занятие. Определение объема, занимаемого данным массовым количеством газа. Определение массового количества газа в данном объеме. |
|  | 1.6.Определение концентрации примесей в атмосферных осадках. |
| 13 | Определение содержания пыли весовым методом в воздухе. Подготовка к определению. |
| 14 | Определение содержания пыли весовым методом. Ход определения. Вычисление результатов. |
|  | Раздел 2. Анализы воды- природной, питьевой и сточной. |
|  | 2.4.1. Методики определения интегральных показателей воды. |
| 15 | Определение минерального остатка воды. |
| 16 | Определение окисляемости воды- химического и биологического потребления кислорода воды. |
|  | 2.4.2. Методики определения неорганических веществ в воде. |

|  |  |
| --- | --- |
| 17 | Определение содержания макрокомпонентов природных и сточных вод- калия и натрия. |
| 18 | Определение содержания макрокомпонентов природных и сточных вод- щелочности, жесткости, хлоридов, сульфатов. |
| 19 | Определение содержания макрокомпонентов природных и сточных вод- тяжелых металлов. |
| 20 | Определение содержания азота - нитратов, нитритов, аммония в природных и сточных водах. |
|  | 2.4.3. Методики определения органических веществ в воде. |
| 21 | Определение фенолов в воде методом газо-жидкостной хроматографии и фотометрическим методом в сточной воде. |
| 22 | Определение пестицидов методом газо-жидкостной хроматографии в сточной воде. |
|  | 2.4.4. Радиационный контроль. |
| 23 | Обработка пресной и морской воды для определения содержания радиоактивных элементов. |
| 24 | Обработка пресной и морской воды для определения содержания радиоактивных элементов. |
|  | Раздел 3. Лабораторный анализ почвы. |
|  | 3.3.1. Валовый анализ почвы. |
| 25 | Проведение валового анализа почвы: озоление почвы; выделение тяжелых металлов. |
| 26 | Определение содержания нерастворимых в кислоте веществ. |
|  | 3.3.3. Определение содержания нефтепродуктов в почве. |
| 27 | Определение содержания нефтепродуктов в пробе почвы весовым методом. |
| 28 | Определение содержания нефтепродуктов в пробе почвы УФ- спектрофотометрическим методом. |
|  | 3.3.4. Определение содержания тяжелых металлов в почве. |
| 29 | Определение содержания железа в пробе почвы фотометрическим методом. |
| 30 | Определение содержания железа в пробе почвы фотометрическим методом. |
|  | 3.3.5. Определение содержания органических примесей в почве (пестицидов, СПАВов и др.) |
| 31 | Определение содержания анионогенных СПАВов в пробе почвы с использованием метода внутреннего стандарта. |
| 32 | Определение содержания анионогенных СПАВов в пробе почвы с использованием метода внутреннего стандарта. |

Рекомендуемая литература

1. Другов Ю.С. Экологическая аналитическая химия. С-Пб., 2000
2. Булатов А.И., Макаренко П.П., Шеметов В.Ю. справочник инженера-эколога. ч.1. Вода. ч.2 Почва. М., «Недра», 1999.
3. Сборник методик и инструктивных материалов по определению вредных веществ для контроля источников загрязнения окружающей среды. ч.1-8. Краснодар, 1996-1998.
4. Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды. Росгидромет. Госстандарт России. М. 1999.
5. ГОСТ 17.2.4.02-81 Охрана природы. Атмосфера, «общие требования к методам определения загрязняющих веществ». М. Издательство стандартов, 1981.
6. Мухина Е.А. Физико-химические методы анализа. Учебник для техникумов. М ., Химия, 1995.
7. Справочник по физико-химическим методам исследования объектов окружающей среды (под ред. Т.И.Арановича) Л., Судостроение, 1773.
8. Действующие ГОСТы, СанПиНы, РД.
9. Крешков А.П. Аналитическая химия. М ., Химия, 1970.
10. Касьненко А.П. Контроль качества окружающей среды. М., Химия,1995.