

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

«14» 04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Методы и средства контроля качества окружающей среды

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль Экологическая безопасность

Разработчики:

доцент И.В. Савченко

старший преподаватель В.В. Киященко

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля

от «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Методы и средства контроля качества окружающей среды**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контроли- руемой компетен- ции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формиро- вания (семестр изучения)
1	ОПК-3	Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	Тема 1. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль.	5
			Тема 2. Контроль загрязнения атмосферного воздуха.	5
			Тема 3. Контроль загрязнения водных объектов.	5
			Тема 4. Контроль загрязнения почв.	5
			Тема 5. Инструментальные методы анализа.	5
2	ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики	Тема 1. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль.	5
			Тема 2. Контроль загрязнения атмосферного воздуха.	5
			Тема 3. Контроль загрязнения водных объектов.	5
			Тема 4. Контроль загрязнения почв.	5
			Тема 5. Инструментальные методы анализа.	5

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контроли руемой компетен ции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируе мые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3	знать: способы применения базовых методов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности уметь: применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности владеть навыками: применения базовых методов экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5.	опрос теоретического материала, выполнение практических и лабораторных работ
2	ОПК-4	знать: способы осуществления профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики уметь: осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики владеть навыками: осуществления профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами профессиональной этики	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5.	опрос теоретического материала, выполнение практических и лабораторных работ

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Методы и средства контроля качества окружающей среды»**

Опрос теоретического материала

Тема 1. Мониторинг окружающей среды и экологический контроль.

1. Что такое мониторинг окружающей среды? Какие объекты являются предметом его наблюдения?
2. Какие существуют виды мониторинга? По каким признакам они выделяются?
3. Перечислите основные принципы организации систем мониторинга?
4. Какие выделяются уровни систем мониторинга? Каков принцип их выделения?
5. Каково назначение национальной системы мониторинга окружающей среды?
6. Какие задачи призван решать глобальный, экологический мониторинг?
7. Что такое ЕГСЭМ? Какова структура ЕГСЭМ?
8. В чём состоит суть организационных проблем ЕГСЭМ на современном этапе?
9. Из каких основных структурных блоков состоит система мониторинга?
10. Что такое АИС мониторинга? Каково её назначение?
11. Из каких блоков состоит АИС? Каково назначение каждого из них?
12. Что составляет математическое обеспечение АИС?
13. Какие дистанционные методы и с какой целью целесообразно применять в экологическом мониторинге?
14. Биоиндикацию и биотестирование относят к дифференциальным или интегральным методам диагностики?
15. Чем отличается экологический мониторинг от экологического контроля?

Тема 2. Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

1. Какие нормативные показатели установлены для контроля химического загрязнения воздушной среды? В чём заключаются их различия?
2. Как организованы наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы в населённых пунктах и в воздухе рабочей зоны?
3. Какую аппаратуру и устройства применяют при отборе проб?
4. Какие существуют методы концентрирования определяемых веществ при пробоотборе?
5. Каким образом необходимо проводить отбор проб аэрозолей?
6. Как производится отбор проб воздуха при отрицательных температурах?
7. Как производится отбор газовых паров?
8. Каковы основные требования к методам аналитического контроля воздуха на содержание вредных примесей?
9. Какие физико-химические методы контроля воздушной среды на содержание токсичных ингредиентов наиболее распространены?
10. Назовите область применения индикаторных трубок?
11. На чём основан принцип действия индикаторных трубок?

12. Каковы рабочие условия эксплуатации индикаторных трубок?
13. В чём преимущество применения индикаторных трубок при определении массовых концентраций газов и паров в воздухе и газовых средах при контроле воздуха рабочей зоны, промышленных газовых выбросов?
14. Какие устройства для отбора проб применяются совместно с индикаторными трубками?
15. Какие токсиканты выделяются в атмосферу при антропогенном воздействии? Какие из них наиболее опасны и почему?
16. Как классифицируются примеси в атмосфере?

Тема 3. Контроль загрязнения водных объектов.

1. Какими показателями характеризуется качество воды?
2. Как организовать наблюдение за состоянием водных объектов?
3. Каковы пределы содержания растворённого кислорода в чистой воде?
4. Какие цели преследуются определением БПК?
5. Охарактеризуйте основные источники загрязнителей воды?
6. Охарактеризуйте основные группы сточных вод?
7. Согласована ли методика пробоотбора на водных объектах с требованиями международных организаций?
8. Какие показатели водной среды необходимо определять на месте отбора проб и почему?
9. Опишите особенности ГСО веществ, используемых при определении концентрации загрязняющих веществ в воде?
10. Какие требования предъявляются к воде как источнику водоснабжения?
11. Какие используют устройства для отбора проб донных отложений, поверхностных вод, льда, атмосферных осадков?
12. Как хранят и транспортируют пробы?
13. Какие методы контроля сточных вод Вы знаете?
14. Какими единицами пользуются при оценке содержания загрязняющих веществ в воде?
15. Какие существуют способы отбора проб гомогенных и гетерогенных жидкостей?

Тема 4. Контроль загрязнения почв.

1. Каков состав почв?
2. Что такое загрязнение почв? Каковы основные причины загрязнения почв?
3. Как классифицируются почвы по степени загрязнения?
4. Какие показатели характеризуют санитарное состояние почв?
5. Как отбираются пробы загрязнённых почв? Как подготовить пробы к анализу?
6. Каковы методы контроля загрязнённых почв?
7. На чём базируется обоснование ПДК загрязняющих веществ в почве?
8. От чего зависит способность почв сопротивляться антропогенному изменению окружающей среды?
9. Назовите и дайте краткую характеристику антропогенно-технических воздействий, способных вызвать ухудшение качества почв.
10. Какими причинами может быть вызвано химическое загрязнение почв?

11. Какие требования предъявляют к контролю за загрязнением почв?
12. Какие выделяют почвы по степени устойчивости их к загрязняющим веществам?
13. Какими показателями характеризуется почва?
14. Основные мероприятия по охране почв.
15. Какие предъявляют требования к охране почв от загрязнения?
16. Какими правовыми документами регулируется охрана почв и почвенного покрова?

Тема 5. Инструментальные методы анализа.

1. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотометрического?
2. Почему для идентификации веществ чаще всего используют ИК-область спектра?
3. Чем определяется выбор оптического прибора и длины кюветы для измерения концентрации веществ?
4. Чем объясняется более высокая селективность люминесцентных методов анализа по сравнению с фотометрическим? Почему флуоресцентные методы чувствительнее фотометрических?
5. Почему анализ нескольких элементов проще выполнить методом эмиссионной фотометрии пламени, а не методом атомно-адсорбционной спектроскопии?
6. В чём заключаются различия методов прямой и косвенной потенциометрии?
7. В каких случаях применимы инертные металлические электроды?
8. Каковы характерные особенности ячейки для вольтамперометрических измерений и чем они обусловлены?
9. Почему величина $E_{1/2}$ характеризует природу деполяризатора?
10. Почему методом классической полярографии нельзя определить концентрации ниже 10^{-5} М?
11. В чём суть метода инверсионной амперометрии и чем обусловлена высокая чувствительность метода?
12. Каковы преимущества метода амперометрического титрования перед прямой вольтамперометрией?
13. Какие типы детектирования применяют в газовой хроматографии?
14. Почему колонки в газовой хроматографии имеют вид спирали?
15. На каких механизмах взаимодействия излучений с веществом основаны важнейшие методы регистрации излучений?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный или письменный опрос)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Студент может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.
хорошо (4)	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.
удовлетвори- тельно (3)	Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в оформлении излагаемого.
неудовлетвори- тельно (2)	Ответ представляет собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Практические работы

Практическая работа 1

1. Ознакомиться с глобальными экологическими проблемами XXI века, предпосылками и причинами их возникновения.

2. Привести примеры данных проблем в ЛНР, России и мире. Охарактеризовать одну из перечисленных экологических проблем (по выбору):

- 1) загрязнение окружающей среды;
- 2) урбанизация;
- 3) проблемы отходов;
- 4) перенаселение планеты;
- 5) парниковый эффект;
- 6) истощение «озонового слоя»;
- 7) фотохимический смог;
- 8) кислотные дожди;
- 9) деградация почв;
- 10) обезлесивание;
- 11) опустынивание;
- 12) сокращение генофонда биосферы.

3. Подготовить реферат с презентацией.

4. Сделать доклад с показами видеоматериала.

Практическая работа 2

Используя табличные данные, рассчитать загрязнение атмосферного воздуха по перечисленным ингредиентам:

1. Выбросы ЗВ в местах стоянок, на предприятиях, парковках.
2. Общие выбросы ЗВ при движении на автомагистрали: – выбросы ЗВ на регулируемом перекрестке; – выбросы ЗВ при движении.
3. Охарактеризовать каждое из загрязняющих веществ.
4. Предложить способы снижения загрязненности улиц от автотранспортных средств.

Практическая работа 3

Привести характеристику (схему) заданных технологий сварки и сварочных материалов. Расчетным путем определить валовые и максимально разовый выбросы загрязняющих веществ от сварочного участка. Эффективность работы местного отсоса или укрытия i – го технологического агрегата ϕ принять равным 0,8. Расчетное количество рабочих дней в году принимается по пятидневной рабочей неделе предыдущего года. Коэффициент загрузки оборудования K_z принять равным 0,6. Интенсивность сварочных работ считать равномерной в течение года.

Практическая работа 4

1. Ознакомиться с основными видами технологических процессов в различных отраслях промышленности и влиянием их на природную среду (все ее среды) и здоровье человека:

- энергетика;
- машиностроение;

- автотранспортный комплекс;
 - добывающая промышленность;
 - сельское хозяйство.
2. Подготовить реферат с презентацией.
 3. Сделать доклад с показами видеоматериала.

Практическая работа 5

Расчетным путем определить валовые и максимально разовые выбросы загрязняющих веществ от окрасочного участка. Коэффициент эффективности пылеулавливающего оборудования, исправная работа которого составляла 200 дней в году, принять равным 0,8. Расчетное количество рабочих дней в году принимается по пятидневной рабочей неделе предыдущего года. Интенсивность окрасочных работ считать равномерной в течение года. Для четных вариантов считать проведение окраски и сушки в одном помещении, для нечетных – в различных помещениях. Удельные показатели выбросов для различных видов лакокрасочных материалов приведены в таблице. Привести характеристику заданных лакокрасочных материалов. Исходные данные для проведения расчетов приведены в таблице.

Практическая работа 6

1. Ознакомиться с видами природных ресурсов: исчерпаемые и неисчерпаемые; возобновимые и невозобновимые.
2. Уточнить виды природных ресурсов, используемые на транспортных предприятиях.
3. Рассмотреть ресурсосберегающие и малоотходные технологии, внедряемые в транспортных комплексах.
4. Подготовить реферат с презентацией.
5. Сделать доклад с показами видеоматериала.

Практическая работа 7

В равнинной части города N в районе станции N на расстоянии 2 км от селитебной зоны проектируется строительство ТЭЦ, на которой в качестве топлива будет использоваться каменный уголь. При этом в отходящих газах будут содержаться пыль и сернистый газ. Для очистки от газов и пыли предусматривается устройство специальных мультициклонов, эксплуатационный коэффициент очистки которых равен 75 %. Суммарный выброс пыли до очистки равен 500 г/с, сернистого газа 350 г/с. Диаметр устья трубы 5 м. Температура газозооушной смеси при выбросе из источника 130 °C. Средняя температура окружающего воздуха в самый жаркий месяц в 13 час равна 30 °C. Рассчитайте величину санитарно-защитной зоны (СЗЗ), на основании которой определить класс вредности предприятия.

Практическая работа 8

1. Ознакомиться с методикой расчета количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух при сжигании твердого топлива и мазута в топках котлоагрегатов малой производительности.
2. Рассчитать валовые и секундные количества вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами в год:

- твердых частиц (МТВЧ);
- сернистого ангидрида (MSO);
- оксида углерода (МСO);
- оксида азота (NO_x) в пересчете на NO₂ (M_{NO2}).

3. Расчет количества твердых частиц, поступающих в атмосферу выполнить если пылеуловитель отсутствует.

4. Сделать краткие выводы.

5. Охарактеризовать каждое вещество.

Исходные данные:

- потребление угля в год – 360 т;
- продолжительность отопительного периода 235 дня (5640 часов);
- расход угля в самый холодный месяц года (январь) 60 т.

Практическая работа 9

Выхлопные газы предприятия выбрасывают в атмосферу, где температура воздуха равна $T_v = 21,4$ (°C), через N дымовых труб ($N = 1$), имеющих высоту $H = 7$ (м) и прямоугольное устье длиной $L = 0,5$ (м) и шириной $B = 0,4$ (м). Температура выбрасываемых газов $T_g = 75$ (°C), средняя скорость выхода газовой смеси $W = 14$ (м/с). Концентрация C (г/м³) выбрасываемых в атмосферу вредных веществ, определенная экспериментально, соответствует: $C(\text{CO}) = 3,630$; $C(\text{NO}_2) = 0,085$; $C(\text{SO}_2) = 0,380$; $C(\text{NH}_3) = 0,2$. Фоновые концентрации по всем выбрасываемым веществам равны нулю. $N = 1$, $A = 200$, $F = 1$ (для всех вариантов).

Необходимо:

- а) определить фактический массовый выброс M вредных веществ по концентрациям C выбрасываемых веществ;
- б) рассчитать ПДВ по всем компонентам и сопоставить с фактическим массовым выбросом M соответствующих вредных веществ;
- в) обосновать необходимость установки газоулавливающего и газоочистного оборудования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практических работ

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетвори- тельно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетвори- тельно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Лабораторные работы

Лабораторная работа 1

1. Ознакомиться с нормативными документами по оценке микроклимата на рабочих местах.
2. Ознакомиться с приборами, позволяющими оценить микроклимат на рабочих местах.
3. Провести замеры микроклимата и дать их оценку на соответствие требованиям СанПиНа.

Оценка микроклимата основывается на данных измерений в сопоставлении с нормами метеорологических условий на производстве.

Лабораторная работа 2

1. Ознакомиться с нормативными документами по оценке загрязнения воздушной среды.
2. Ознакомиться с оборудованием и приборами по отбору проб воздуха.
3. Оценить точность методов отбора проб и зависимость от этого полученных результатов.

Лабораторная работа 3

1. Ознакомиться с нормативными документами по оценке загрязнения водной среды.
2. Ознакомиться с оборудованием и приборами по отбору проб воды.
3. Оценить точность методов отбора проб и зависимость от этого полученных результатов.

Лабораторная работа 4

1. Познавать показатели засоления.
2. Изучить количественную классификацию засоленности почв.
3. Изучить качественную классификацию засоленности почв.
4. Освоить методику чтения эпюр почв, определяя степень засоления, причины засоления и намечая пути их устранения.

Лабораторная работа 5

1. Изучить методику определения нитратов ионометрическим методом, провести определение нитратов в пробе почвы.
2. Сравнить полученный результат с предельно-допустимой концентрацией и сделать вывод о пригодности исследуемой пробы почвы к использованию.

Лабораторная работа 6

1. Рассчитайте объем протянутого воздуха и приведите объем воздуха к нормальным условиям. При температуре воздуха 24 °С, давлении 750 мм рт. ст. отобран воздух для лабораторного исследования в течение 20 мин со скоростью 25 л/мин.
2. Рассчитайте концентрацию пыли и сравните с ПДК (6 мг/м³). Отобрано 100 дм³ воздуха. Масса фильтра до отбора – 0,3452 г, после отбора – 1,5852 г.
3. Рассчитайте концентрацию пыли, сопоставьте с гигиеническими нормами.

Пропущено 600 дм³ воздуха при температуре 16 °С, давлении 742 мм рт. ст. Масса задержанной пыли 10 мг.

Лабораторная работа 7

1. Отобрать пробу воды из водного объекта (река, водопровод).
2. Определить запах воды.
3. Определить цветность воды.
4. Определение вкуса и привкуса воды.
5. Полученные данные занести в таблицу.
6. Сделать выводы.

Лабораторная работа 8

1. Отобрать пробы загрязненного воздуха.
2. Определить твердые и газовые вещества в выбросах.
3. Полученные данные занести в таблицу.
4. Сделать выводы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству лабораторных работ

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетворительно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетворительно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену

1. Атмосфера, ее состав и структура.
2. Источники и состав загрязнений атмосферного воздуха.
3. Способы отбора проб воздуха.
4. Виды поглотительных приборов для отбора проб воздуха.
5. Модели поглотительных приборов Рихтера и их особенности.
6. Отбор проб аэрозолей и твердых частиц с использованием фильтров АФА.
7. Расчет оптимального объема воздуха при отборе проб.
8. Расчет результатов анализа проб воздуха.
9. Поглотители Зайцева и поглотители с пористой пластинкой, их особенности.
10. Перечислите все возможные источники, включая и естественные, появления в атмосфере: CO , O_2 , CH_4 , NO .
11. Под действием атмосферного SO_2 мрамор превращается в гипс. Составьте уравнения реакции, приводящей к разрушению мрамора.
12. Химический состав природной воды.
13. Характеристики основных классов загрязняющих веществ в водной среде.
14. Отбор проб воды. Виды отбора.
15. Консервация и хранение проб воды.
16. Формы выражения результатов химического анализа вод. Концентрация растворов.
17. Определение органолептических показателей воды. Цветность, запах, мутность.
18. Определение сульфатов в воде.
19. Определение хлоридов в воде.
20. Определение нитратов и нитритов в воде.
21. Определение содержания в воде общего железа.
22. Определение растворенного кислорода в воде.
23. Перманганатометрическое определение окисляемости воды.
24. Дихроматометрическое определение окисляемости воды.
25. Определение содержания нефтепродуктов в воде.
26. Определение содержания фенолов в воде.
27. Определение активного хлора в воде.
28. Происхождение, и химический состав почвы. Органические и неорганические составляющие.
29. Классификация химических соединений почвы по растворимости.
30. Общая характеристика загрязнения почв.
31. Загрязнение почвы пестицидами.
32. Загрязнения почвы тяжелыми металлами.
33. Загрязнения почвы нефтепродуктами.
34. Взятие почвенных образцов и подготовка их к анализу. Составление сопроводительного талона к пробам почвы.
35. Вытяжки из почвы: водные, солевые и щелочные, их применение.
36. Определение содержания кальция и магния в водной вытяжке из почвы.

37. Определение кислотности почвы.
38. Определение щелочности водной вытяжки почвы.
39. Определение содержания сульфат - ионов в водной вытяжке из почвы.
40. Определение карбонат - и бикарбонат ионов в водной вытяжке из почвы.

Задачи к экзамену

Задача 1.

Вычислить динамический напор, измеряемый с помощью пневмометрической трубки Пито-Прандтля, и определить скорость газового потока, если манометрическая жидкость (спирт) в микроманометре отклоняется на длину $B = 20$ мм при коэффициенте микроманометра $\psi = 0,6$ (коэффициент трубки $k = 1,0$). Плотность газового потока – $\rho_{гг} = 1,29$ кг/м³.

Задача 2.

Вычислить динамический напор, измеряемый с помощью пневмометрической трубки Пито-Прандтля, и определить скорость газового потока, если манометрическая жидкость (спирт) в микроманометре отклоняется на длину $B = 40$ мм при коэффициенте микроманометра $\psi = 0,4$ (коэффициент трубки $k = 1,0$). Плотность газового потока – $\rho_{гг} = 1,29$ кг/м³.

Задача 3.

Вычислить динамический напор, измеряемый с помощью пневмометрической трубки Пито-Прандтля, и определить скорость газового потока, если манометрическая жидкость (спирт) в микроманометре отклоняется на длину $B = 60$ мм при коэффициенте микроманометра $\psi = 0,3$ (коэффициент трубки $k = 1,0$). Плотность газового потока – $\rho_{гг} = 1,29$ кг/м³.

Задача 4.

Вычислить динамический напор, измеряемый с помощью пневмометрической трубки Пито-Прандтля, и определить скорость газового потока, если манометрическая жидкость (спирт) в микроманометре отклоняется на длину $B = 100$ мм при коэффициенте микроманометра $\psi = 0,2$ (коэффициент трубки $k = 1,0$). Плотность газового потока – $\rho_{гг} = 1,29$ кг/м³.

Задача 5.

В соответствии с методикой измерения скорости и расхода газа в газоходе, определены значения скоростей газового потока в трех равновеликих сечениях газохода: $W_1 = 10$, $W_2 = 8$ и $W_3 = 6$ м/с. Диаметр газохода равен 200 мм. Газовый поток имеет: температуру – $t_{гг} = 100$ °С, избыточное давление – $\Delta P_{тр} = 0$. Барометрическое давление - $P_6 = 760$ мм. рт. ст. Вычислить объемный расход газа в газоходe в м³/час и привести его к нормальным условиям.

Задача 6.

В соответствии с методикой измерения скорости и расхода газа в газоходe, определены значения скоростей газового потока в трех равновеликих сечениях газохода: $W_1 = 12$, $W_2 = 10$ и $W_3 = 8$ м/с. Диаметр газохода равен 200 мм. Газовый поток имеет: температуру – $t_{гг} = 100$ °С, избыточное давление – $\Delta P_{тр} = 0$. Барометрическое давление - $P_6 = 760$ мм. рт. ст. Вычислить объемный расход газа в газоходe в м³/час и привести его к нормальным условиям.

Задача 7.

В соответствии с методикой измерения скорости и расхода газа в газоходе, определены значения скоростей газового потока в трех равновеликих сечениях газохода: $W_1 = 14$, $W_2 = 12$ и $W_3 = 10$ м/с. Диаметр газохода равен 200 мм. Газовый поток имеет: температуру – $t_r = 100$ °С, избыточное давление – $\Delta P_{тр} = 0$. Барометрическое давление – $P_6 = 760$ мм. рт. ст. Вычислить объемный расход газа в газоходе в м³/час и привести его к нормальным условиям.

Задача 8.

В соответствии с методикой измерения скорости и расхода газа в газоходе, определены значения скоростей газового потока в трех равновеликих сечениях газохода: $W_1 = 16$, $W_2 = 14$ и $W_3 = 12$ м/с. Диаметр газохода равен 200 мм. Газовый поток имеет: температуру – $t_r = 100$ °С, избыточное давление – $\Delta P_{тр} = 0$. Барометрическое давление – $P_6 = 760$ мм. рт. ст. Вычислить объемный расход газа в газоходе в м³/час и привести его к нормальным условиям.

Задача 9.

Проведена серия замеров концентрации оксидов азота в дымовых газах котельной. Получены следующие результаты: 1,0; 1,5; 1,5; 1,3; 1,7 %. Оценить точность проведенных замеров (ширину доверительного интервала определять с доверительной вероятностью $p = 0,95$).

Задача 10.

Проведена серия замеров концентрации оксидов азота в дымовых газах котельной. Получены следующие результаты: 1,5; 2,0; 2,0; 1,8; 2,3 %. Оценить точность проведенных замеров (ширину доверительного интервала определять с доверительной вероятностью $p = 0,95$).

Задача 11.

Проведена серия замеров концентрации оксидов азота в дымовых газах котельной. Получены следующие результаты: 2,0; 2,5; 2,5; 2,3; 2,7 %. Оценить точность проведенных замеров (ширину доверительного интервала определять с доверительной вероятностью $p = 0,95$).

Задача 12.

Проведена серия замеров концентрации оксидов азота в дымовых газах котельной. Получены следующие результаты: 2,5; 3,0; 3,0; 2,8; 3,3 %. Оценить точность проведенных замеров (ширину доверительного интервала определять с доверительной вероятностью $p = 0,95$).

Задача 13.

При построении градуировочной кривой раствора хлорида железа использовались растворы с концентрациями $C_1 = 5$, $C_2 = 10$, $C_3 = 15$ мг/л. С помощью фотометра КФК-3 определены соответствующие оптические плотности растворов: $D_1 = 0,1$; $D_2 = 0,3$; $D_3 = 0,5$. Построить градуировочную зависимость и определить с ее помощью (графическим методом) концентрацию раствора с оптической плотностью $D = 0,35$.

Задача 14.

При построении градуировочной кривой раствора хлорида железа использовались растворы с концентрациями $C_1 = 5$; $C_2 = 10$; $C_3 = 15$ мг/л. С помощью фотометра КФК-3 определены соответствующие оптические плотности растворов: $D_1 = 0,2$; $D_2 = 0,4$; $D_3 = 0,6$. Построить градуировочную зависимость и определить с ее помощью (графическим методом) концентрацию раствора с

оптической плотностью $D = 0,25$.

Задача 15.

При построении градуировочной кривой раствора хлорида железа использовались растворы с концентрациями $C_1 = 5$; $C_2 = 10$; $C_3 = 15$ мг/л. С помощью фотометра КФК-3 определены соответствующие оптические плотности растворов: $D_1 = 0,3$; $D_2 = 0,5$; $D_3 = 0,7$. Построить градуировочную зависимость и определить с ее помощью (графическим методом) концентрацию раствора с оптической плотностью $D = 0,65$.

Задача 16.

При построении градуировочной кривой раствора хлорида железа использовались растворы с концентрациями $C_1 = 5$; $C_2 = 10$; $C_3 = 15$ мг/л. С помощью фотометра КФК-3 определены соответствующие оптические плотности растворов: $D_1 = 0,4$; $D_2 = 0,6$; $D_3 = 0,8$. Построить градуировочную зависимость и определить с ее помощью (графическим методом) концентрацию раствора с оптической плотностью $D = 0,55$.

Задача 17.

Определить рабочую длину кюветы $L_{\text{раб}}$ для проведения замеров концентрации сульфата меди в дистиллированной воде по условию: при длине кюветы $L = 20$ мм оптическая плотность раствора равна $D = 0,15$ (выбрать из ряда: 1, 5, 10, 30 и 50 мм длину кюветы, для которой оптическая плотность раствора наиболее близка к оптимальному значению – $D_{\text{opt}} = 0,4$). При расчетах использовать свойство: коэффициент светопропускания τ обратно пропорционален длине кюветы – $\tau = kL^{-1}$ (k – константа).

Задача 18.

Определить рабочую длину кюветы $L_{\text{раб}}$ для проведения замеров концентрации сульфата меди в дистиллированной воде по условию: при длине кюветы $L = 20$ мм оптическая плотность раствора равна $D = 0,25$ (выбрать из ряда: 1, 5, 10, 30 и 50 мм длину кюветы, для которой оптическая плотность раствора наиболее близка к оптимальному значению – $D_{\text{opt}} = 0,4$). При расчетах использовать свойство: коэффициент светопропускания τ обратно пропорционален длине кюветы – $\tau = kL^{-1}$ (k – константа).

Задача 19.

Определить рабочую длину кюветы $L_{\text{раб}}$ для проведения замеров концентрации сульфата меди в дистиллированной воде по условию: при длине кюветы $L = 20$ мм оптическая плотность раствора равна $D = 0,7$ (выбрать из ряда: 1, 5, 10, 30 и 50 мм длину кюветы, для которой оптическая плотность раствора наиболее близка к оптимальному значению – $D_{\text{opt}} = 0,4$). При расчетах использовать свойство: коэффициент светопропускания τ обратно пропорционален длине кюветы – $\tau = kL^{-1}$ (k – константа).

Задача 20.

Определить рабочую длину кюветы $L_{\text{раб}}$ для проведения замеров концентрации сульфата меди в дистиллированной воде по условию: при длине кюветы $L = 20$ мм оптическая плотность раствора равна $D = 0,8$ (выбрать из ряда: 1, 5, 10, 30 и 50 мм длину кюветы, для которой оптическая плотность раствора наиболее близка к оптимальному значению – $D_{\text{opt}} = 0,4$). При расчетах использовать свойство: коэффициент светопропускания τ обратно пропорционален длине кюветы – $\tau = kL^{-1}$ (k – константа).

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
промежуточный контроль (экзамен)**

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетвори- тельно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетвори- тельно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Методы и средства контроля качества окружающей среды» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)