

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



ПОДПИСАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

« 14 » 04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Экологический мониторинг

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 20 23 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Экологический мониторинг**

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-3	Способен к комплексному анализу информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе	Тема 1. Научные основы экологического мониторинга. Тема 2. Приоритетные контролируемые параметры природной среды. Тема 3. Виды мониторинга и пути его реализации. Тема 4. Методы экологического мониторинга. Тема 5. Фоновый мониторинг. Методы отбора и консервации проб. Тема 6. Методы интенсификации осаждения взвесей. Тема 7. Сооружения для удаления грубодисперсных и коллоидных загрязнений из промышленных сточных вод. Тема 8. Осветление воды фильтрованием. Тема 9. Флотационное осветление сточных вод. Тема 10. Биологическая очистка сточных вод. Тема 11. Химические методы очистки сточных вод. Тема 12. Экстракционная очистка промышленных сточных вод. Тема 13. Адсорбционная очистка сточных вод. Тема 14. Ионообменная очистка промышленных сточных вод.	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-3	<p>знать: методику комплексного анализа информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе</p> <p>уметь: проводить комплексный анализ информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе</p> <p>владеть навыками: проведения комплексного анализа информации в области экологии и природопользования, подлежащей профильной экспертизе</p>	<p>Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14.</p>	<p>опрос теоретического материала, выполнение практических и лабораторных работ</p>

Фонды оценочных средств по дисциплине «Экологический мониторинг»

Опрос теоретического материала

Тема 1. Научные основы экологического мониторинга.

1. Что такое экологический мониторинг? Дайте современное определение.
2. Выделите цели и задачи экологического мониторинга.
3. Что такое загрязнение? Виды загрязнений окружающей среды.
4. Система экологического нормирования.
5. Дайте определение ПДК, ПДУ, ПДВ, ПДС.
6. Какие выделяют группы экологических нормативов?
7. Охарактеризуйте понятие ОБУВ и связанных с ними нормативов.
8. Классы опасности. Отметьте основания для определения.

Тема 2. Приоритетные контролируемые параметры природной среды.

1. Назовите основные контролируемые параметры атмосферного воздуха. Дайте определение ПДК_{сс}. Охарактеризуйте индексы загрязнения атмосферного воздуха.
2. Назовите основные контролируемые параметры воды. Дайте классификацию вод и фазового состояния загрязнителей. Приведите определение ПДК_в и ПДК_{вр}. Охарактеризуйте индексы загрязнения водных объектов.
3. Назовите основные контролируемые параметры почвы. Дайте определение ПДК_п. Охарактеризуйте индексы загрязнения почвы.
4. Назовите основные контролируемые параметры продуктов питания. Дайте определение ПДК_{пр}.
5. Назовите основные физические контролируемые параметры. Какими нормативными актами определяются ПДУ по этим факторам?
6. Ксенобиотики. Перечислите основные группы ксенобиотиков (диоксины, пестициды, органические кислоты, альдегиды, ПАВ и др.). Опишите источники, физиологическое и экологическое воздействие основных ксенобиотиков.
7. Металлы и соли. Физиологическое и экологическое воздействие.

Тема 3. Виды мониторинга и пути его реализации.

1. Назовите уровни мониторинга по Герасимову. Дайте полную характеристику каждому уровню.
2. Что такое импактный мониторинг? Его место в системе мониторинга.
3. Глобальная система мониторинга. Основные организации и принципы функционирования.

Тема 4. Методы экологического мониторинга.

1. Охарактеризуйте теоретические основания экологического мониторинга.
2. Охарактеризуйте полевые методы экологического мониторинга.
3. Охарактеризуйте экспериментальные методы экологического мониторинга.
4. Охарактеризуйте дистанционные методы экологического мониторинга.
5. Охарактеризуйте аэрокосмические методы экологического мониторинга.

6. Охарактеризуйте компьютерные методы обработки спутниковых данных.
7. Охарактеризуйте аналитические методы экологического мониторинга.
8. Охарактеризуйте теоретическое обоснование методов биоиндикации и биомониторинга.
9. Охарактеризуйте принципы организации биологического мониторинга.
10. Охарактеризуйте общие принципы использования биоиндикаторов.
11. Охарактеризуйте биоиндикацию сред жизни. Теоретическое обоснование. Области применения биоиндикаторов.

Тема 5. Фоновый мониторинг. Методы отбора и консервации проб.

1. [Охарактеризуйте методы очистки сточных вод.](#)
2. [Удаление дисперсных и коллоидных загрязнений из промышленных сточных вод.](#) Опишите метод.
3. [Удаление грубодисперсных взвешенных веществ из промышленных сточных вод осаднением.](#) Опишите метод.
4. Что такое фоновый мониторинг.

Тема 6. Методы интенсификации осаждения взвесей.

1. [Коагуляция и ее применение при очистке воды.](#) Опишите метод.
2. [Интенсификация осаждения взвесей флокуляцией.](#) Опишите метод.

Тема 7. Сооружения для удаления грубодисперсных и коллоидных загрязнений из промышленных сточных вод.

1. Охарактеризуйте применение [песколовок.](#)
2. Охарактеризуйте применение [отстойников.](#)
3. Охарактеризуйте применение [гидроциклонов.](#)

Тема 8. Осветление воды фильтрованием.

1. Охарактеризуйте [общие сведения о фильтровании.](#)
2. Опишите [типы фильтров и схемы их подключения.](#)

Тема 9. Флотационное осветление сточных вод.

1. Охарактеризуйте [общие сведения о флотации.](#)
2. Охарактеризуйте принцип [напорной флотации.](#) [Другие способы флотации.](#)

Лекция 10. Биологическая очистка сточных вод.

1. Охарактеризуйте [общие сведения о биологической очистке.](#)
2. Охарактеризуйте [организмы активного ила и биопленки.](#)
3. Охарактеризуйте [сооружения биологической очистки сточных вод.](#)

Лекция 11. Химические методы очистки сточных вод.

1. Что такое [нейтрализация.](#)
2. [Переработка и использование извести.](#) Опишите метод.
3. Охарактеризуйте [окисление и восстановление.](#)

Лекция 12. Экстракционная очистка промышленных сточных вод.

1. Охарактеризуйте [общие сведения об экстракционной очистке.](#)

2. Как сделать [выбор растворителя для экстракции органических соединений из промышленных сточных вод.](#)

3. Опишите [методы экстрагирования.](#)

Лекция 13. Адсорбционная очистка сточных вод.

1. Охарактеризуйте [общие сведения](#) адсорбции.

2. Опишите [основные способы применения адсорбентов при очистке промышленных сточных вод.](#)

3. Опишите [методы регенерации адсорбентов после очистки сточных вод.](#)

Лекция 14. Ионообменная очистка промышленных сточных вод.

1. Охарактеризуйте [общие сведения об ионообменной очистке.](#)

2. Охарактеризуйте [аппараты ионообменной очистки воды.](#)

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.
удовлетворительно (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.
неудовлетворительно (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

Задание 1.

1. Изучить общие правила безопасной работы в лаборатории.
2. Изучить правила работы с едкими веществами и растворами.
3. Изучить правила работы с растворителями.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Реакционную смесь, содержащую легковоспламеняющуюся жидкость нагревают в круглодонной стеклянной колбе на пламени горелки, закрытом асбестовой сеткой. К каким последствиям может привести такой «эксперимент»?
2. Что следует сделать, если в лаборатории возник очаг пожара?
3. Необходимо перегнать вещество, которое является горючей жидкостью и при кипении разлагается. Каким методом следует воспользоваться? Какие меры предосторожности надо принять?
4. Имеется кусок гидроксида натрия около 500 г. Необходимо приготовить 200 г 40%-ного раствора этого вещества в воде. Опишите последовательность действий. Какими средствами индивидуальной защиты надо воспользоваться?
5. Опишите последовательность действий при попадании на открытый участок кожи концентрированной щелочи или концентрированной кислоты.

Практическая работа 2

Задание 1.

Определение запаха воды.

1. Наполните колбу с притёртой пробкой водой примерно на 1/3 объёма и закройте пробкой.
2. Несколько раз сильно взболтайте, откройте и определите характер запаха и его интенсивность (осторожно, не допуская глубоких вдохов).
3. Запишите результат.

Определение мутности воды.

1. Заполните пробирку водой до 10-12 см.
2. Определите мутность воды, рассматривая пробирку сверху на тёмном фоне при достаточном боковом освещении.
3. Запишите результат.

Определение прозрачности воды.

1. Пробу тщательно перемешайте и поместите в стеклянный цилиндр.
2. Установите цилиндр на высоте около 4 см над образцом шрифта.
3. Наблюдая сверху через столб воды, определите высоту столба, позволяющего чётко видеть шрифт (метку). Измеренное значение прозрачности (т. е. столба воды) записывайте с точностью до 1 см.

Определение цветности воды.

1. Заполните пробирку водой до высоты 10–12 см.
2. При отсутствии специальных стандартных растворов, которые называются «платино-кобальтовой шкалой», проведём эксперимент качественно (а не количественно).

3. Определите цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при хорошем боковом освещении. Отметьте наиболее подходящий оттенок («слабо-желтоватая», «светло-желтоватая», «жёлтая», «интенсивно жёлтая», «коричневая»).

4. Запишите результат.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Как производится определение физических и органолептических свойств воды? Что такое балльная система оценки вкуса и запаха?

2. Как определяются прозрачность, мутность и цветность воды?

3. Какой из показателей качества воды определяют с помощью текста, напечатанного специальным шрифтом?

4. Какому баллу соответствует заметная интенсивность запаха питьевой воды?

5. Какая цветность и прозрачность допускается нормативами для питьевой воды?

6. Для чего при определении показателей качества воды используется каолин?

7. Какие растворы называют нейтральными, кислыми, щелочными?

8. Что такое водородный показатель? Что такое гидроксильный показатель?

9. В каких пределах изменяется водородный показатель?

10. Чему равно ионное произведение воды?

11. Какую среду имеет вода?

12. Концентрация ионов водорода в растворе равна $9,6 \cdot 10^{-10}$ моль/л.

Определите pH раствора.

13. Концентрация гидроксид-ионов в растворе равна $6 \cdot 10^{-10}$ моль/л.

Определите pH раствора

14. Определите концентрацию ионов водорода в растворе, pH которого равен 3,25.

15. Чему равна концентрация ионов H^+ и OH^- в растворе, pH которого равен 8,45?

Практическая работа 3

Задание 1.

1. Ознакомиться с требованиями к качеству воды в рыбоводных прудах.

2. Записать в рабочую тетрадь основные параметры, характеризующие качество воды.

3. Выписать показатели концентраций вредных веществ, предельно допустимые в воде рыбоводных прудов.

4. Изучить методики отбора проб из различных водоемов.

5. Изучить способы консервации и хранения проб.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Какое оборудование используется для отбора проб воды?

2. Какие гидрохимические параметры исследуются при изучении водоема в рыбоводных целях?

3. В чем особенности отбора проб воды из различных водоемов?

4. Почему проводится консервация проб воды?

5. Какие вещества используются при консервации проб воды?

6. При каких условиях необходимо хранить пробы воды?

Практическая работа 4

Задание.

Решить задачи.

Задача 1.

Рассчитать коэффициент смешения стоков с речными водами на заданном расстоянии от выпуска $L = 3,5$ км. Определить кратность разбавления стоков на этом расстоянии и максимально допустимую концентрацию загрязняющего вещества в сточной воде.

Исходные данные. $Q = 30$ м³/с – среднемесячный расход воды в реке; $V_{CP} = 0,64$ м/с – средняя скорость течения реки; $H_{CP} = 1,2$ м – средняя глубина реки на этом участке; $g = 1$, то есть участок реки прямой, плёс; $q = 0,6$ м³/с – количество сбрасываемой сточной воды; $C_{ВВ} = 0,01$ г/м³, концентрация загрязняющего вещества в воде водоема до смешения; $C_{Pb} = 1,0$ мг/л – концентрация свинца в сточной воде; $ПДК_{Pb} = 0,03$ мг/л. Выпуск береговой.

Задача 2.

Машиностроительный завод сбрасывает в реку сточные воды с расходом $q = 2$ м³/с. Расход воды в реке $Q = 120$ м³/с, $g = 0,3$.

В сточных водах содержатся нефтепродукты ($C_{нд} = 0,8$ мг/л).

В воде реки в створе выше сброса сточных вод $C_{нефти} = 0,05$ мг/л.

ПДК нефтепродуктов в водных объектах – 0,1 мг/л.

Задача 3.

Машиностроительный завод сбрасывает сточные воды с расходом $q = 3,7$ м³/с в реку. Расход воды в реке M . $Q = 0,2$ м³/с, $g = 1,0$.

В сточных водах содержатся:

– нефтепродукты ($C_{см} = 1,0$ мг/л),

– хром шестивалентный ($C_{см} = 0,3$ мг/л),

– медь ($C_{см} = 0,2$ мг/л).

В воде реки в створе выше сброса сточных вод $C_{нефти} = 0,01$ мг/л, $C_{меди} = 0,05$ мг/л, $C_{хрома}^{+6} = 0$ мг/л.

ПДК нефтепродуктов в водных объектах – 0,1 мг/л, ПДК меди – 1,0 мг/л, ПДК хрома – 0,002.

Задача 4.

Автопредприятие сбрасывает сточные воды от мойки автомобилей с расходом $q = 0,6$ м³/с в реку. Расход воды в реке C . $Q = 0,3$ м³/с, $g = 0,9$.

В сточных водах содержатся:

– нефтепродукты ($C_{см} = 3,0$ мг/л),

– взвешенные вещества ($C_{см} = 5,0$ мг/л).

В воде реки в створе сброса сточных вод $C_{нефти} = 0,01$ мг/л, $C_{0взв.в-в} = 1,0$ мг/л.

ПДК нефтепродуктов в водных объектах – 0,1 мг/л, ПДК взвешенных веществ – 0,25 мг/л.

Практическая работа 5

Задача.

Определить кратность разбавления сточных вод в створе, удаленном от места сброса на расстояние $l = 1400$ м. Расчет выполнить для летних условий. При расчете использовать следующие исходные данные. Здесь же даны обозначения и единицы

измерения параметров, которые будут использоваться при расчете.

- выпуск сточных вод осуществляется у берега;
- расход сточных вод $q = 0,9 \text{ м}^3/\text{с}$;
- расход воды в реке $Q = 4 \text{ м}^3/\text{с}$;
- коэффициент извилистости реки $\varphi = 1,2$;
- средняя скорость течения реки $v = 0,15 \text{ м}/\text{с}$;
- средняя глубина речного потока $H = 1,3 \text{ м}$;
- коэффициент шероховатости ложа реки $p_{ш} = 0,03$.

Практическая работа 6

Задание 1.

Ознакомиться с методикой определения условий для отвода сточных вод на промышленном предприятии.

Задание 2.

Решить задачи.

Задача 1.

Определите, можно ли сбрасывать сточные воды без очистки, если в них содержатся ионы кадмия ($0,003 \text{ мг}/\text{л}$), кобальта ($0,3 \text{ мг}/\text{л}$) и висмута ($0,2 \text{ мг}/\text{л}$). Вещества относятся к 1-му и 2-му классам опасности и нормируются по токсикологическому ЛПВ. В воде реки их концентрации составляют $0,0001 \text{ мг}/\text{л}$. ПДК перечисленных веществ равны соответственно $0,001$; $0,1$ и $0,1 \text{ мг}/\text{л}$. Расход сточных вод – $20 \text{ м}^3/\text{с}$, расход воды в реке – $1500 \text{ м}^3/\text{с}$, коэффициент смешения – $0,95$.

Задача 2.

Сточные воды содержат ионы меди ($10 \text{ мг}/\text{л}$) и цинка ($3 \text{ мг}/\text{л}$). Фоновые концентрации веществ в реке составляют соответственно $0,02 \text{ мг}/\text{л}$ и $0,05 \text{ мг}/\text{л}$. ПДК обоих ионов – $0,1 \text{ мг}/\text{л}$. Расход сточных вод – $100 \text{ м}^3/\text{с}$, расход воды в реке – $720 \text{ м}^3/\text{с}$, коэффициент смешения – $0,75$.

Рассчитать ПДС и фактический сброс веществ, а также необходимую степень очистки.

Задача 3.

Концентрация загрязняющего вещества в сточных водах, сбрасываемых в непроточный водоем, – $180 \text{ мг}/\text{л}$, фоновая концентрация – $1,5 \text{ мг}/\text{л}$, ПДК – $3 \text{ мг}/\text{л}$. Расход сточных вод составляет $35 \text{ м}^3/\text{с}$, фактическая кратность их разбавления – 40 . Установите, достаточна ли кратность разбавления сточных вод? Рассчитать ПДС загрязняющего вещества с учетом фактической кратности разбавления и, если требуется, степень очистки.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Какие виды водопользования Вы знаете?
2. Что такое лимитирующий признак вредности? Какие ЛПВ Вы знаете?
3. В каких случаях запрещается сброс сточных вод?
4. С помощью каких мероприятий можно уменьшить концентрацию загрязнителя в водоеме?
5. Какие параметры сточной воды оказывают наибольшее влияние на предельно допустимый сброс?
6. Какие мероприятия по улучшению качества воды в реке вы можете

предложить?

7. Какие меры могут способствовать уменьшению водопотребления на производственные нужды?

Практическая работа 7

Задание 1.

Решить задачи.

Задача 1.

Потребление воды из источника машиностроительным предприятием составляет $Q_{\text{ист}}=80$ м³/ч. Определить количество сточных вод, сбрасываемых в водоем, если коэффициент использования воды на предприятии равен $K_{\text{и}}=0,6$.

Задача 2.

Эффективность использования воды на машиностроительном предприятии характеризуется следующими показателями:

- доля воды, используемой в обороте $P_{\text{об}}=40$ %;
- безвозвратное потребление и потери воды $P_{\text{пот}}=0,2$.

Определить количества воды, потребляемой из источника и сбрасываемой в водоем, если известно, что количество воды, используемой в обороте $Q_{\text{об}}=30$ м³/ч, а количество воды, используемой последовательно $Q_{\text{пос}}=15$ м³/ч. При расчете считать, что количество воды, поступающей на предприятие с сырьем и другими материалами $Q_{\text{сыр}}=0$.

Задача 3.

Взвешенная в воде частица диаметром $d=0,08$ мм движется в отстойнике с потоком, скорость которого $V=7$ мм/с. Осядет ли частица на дно отстойника, если ее начальное расположение над дном отстойника $h_0=2,5$ м, а расстояние до выхода из отстойника $S_0=25$ м? При расчете принять:

динамическая вязкость воды $\mu=1 \cdot 10^{-3}$ Па·с;

плотность частицы $\rho_{\text{т}}=1500$ кг/м³;

плотность воды $\rho_{\text{ж}}=1000$ кг/м³.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы:

1. Какими показателями оценивается эффективность использования воды в производстве?
2. Что характеризует доля воды, используемой в обороте?
3. Каким показателем оценивается рациональность использования воды, забираемой из источника?
4. Как оценивается безвозвратное потребление и потери воды?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные 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.

Лабораторные работы

Лабораторная работа 1

Задание 1.

Приняв исходные данные из соответствующих таблиц, в соответствии с заданным преподавателем вариантом, решить следующие задачи:

Задача 1.

Во сколько раз процесс выделения взвешенных частиц в гидроциклоне диаметром $D=50$ мм будет протекать быстрее, чем в отстойнике, если угловая скорость вращения воды в гидроциклоне $\omega=300$ рад/с.

Задача 2.

Определить необходимую частоту вращения (об/мин) потока воды в гидроциклоне диаметром $D=50$ мм, необходимую для обеспечения заданного значения критерия Фруда $Fr.=200$.

Задача 3.

Расход сточной воды через гидроциклон составляет $Q_{\text{пит}}=3$ м³/час. Определить максимальный диаметр гидроциклона D , при котором будут улавливаться частицы с гидравлической крупностью $i_0=0,2$ и более.

Задача 4.

При грязеемкости $\Gamma_r=1,5$ кг/м³ объем фильтрующего материала механического фильтра $v_{\text{ф.м}}=2$ м³. Определить продолжительность фильтроцикла T , если расход очищаемой воды $Q_{\text{ст}}=10$ м³/час, а концентрация взвешенных веществ в ней $C_{\text{в.в}}=8$ г/м³.

Задача 5.

Скорость фильтрации сточных вод через скорый фильтр $W_{\text{ф}}=6$ м/ч а толщина фильтрующего слоя $h_{\text{ст}}=0,7$ ч. Определить грязеемкость фильтра, если известно, что при фильтровании воды с расходом $Q_{\text{ст}}=10$ м³/ч и содержанием взвешенных веществ $C_{\text{в.в}}=8$ г/м³ продолжительность фильтроцикла составляет $T=24$ часов.

Задача 6.

Концентрация взвешенных веществ в сточной воде $C_{\text{в.в}}=8$ г/м³, а ее расход через механический фильтр $Q_{\text{ст}}=10$ м³/ч. Определить размеры (площадь и высоту) фильтрующего слоя, если его грязеемкость $\Gamma_r=1,5$ кг/м³, а продолжительность фильтроцикла $T=24$ ч при скорости фильтрования $W_{\text{ф}}$.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы:

1. Что такое критерий Фруда и что он характеризует?
2. Каковы основные недостатки напорных гидроциклонов?
3. От чего и как зависит сопротивление фильтрующего слоя, и как оно изменяется в процессе работы фильтра?
4. Что такое фильтроцикл?
5. Каковы основные достоинство и недостаток механических фильтров?

Лабораторная работа 2

Задание.

Решить задачи.

Задача 1.

Рассчитать напорный зернистый фильтр в соответствии с заданным

вариантом.

Исходные данные:

Производительность фильтрационной установки, Q , м³/ч — 250.

Режим взрыхляющей промывки – В.

Диаметры стандартных фильтров D , мм: 700, 1000, 1500, 2000, 2600, 3000, 3400.

В – промывка водой:

– интенсивность подачи воды $i = 12$ л/(с·м²);

– продолжительность подачи воды $t = 20$ мин.

Задача 2.

Рассчитать параметры фильтра в зависимости от типа конструкции.

Тип фильтра – зернистый.

– Максимальный часовой расход $q_w = 3460$ м³/ч.

– Скорость фильтрования при нормальном режиме $v_f = 6$ м/ч. м.

– Интенсивность начального взрыхления верхнего слоя $w_1 = 16$ л/(с²) и продолжительностью $t_1 = 6$ мин.

– Интенсивность подачи воды $w_2 = 3$ л/(с²) и продолжительностью $t_2 = 10$ мин.

– Интенсивность промывки $w_3 = 7$ л/(с²) и продолжительностью $t_3 = 6$ мин.

– Число фильтров на промывке $N_p = 1$.

– Время работы станции – 24 ч.

– Время фильтроцикла $T_f = 12$ ч.

– Коэффициент, учитывающий расход воды на промывку $m = 0,003$.

– Продолжительность простоя фильтра в связи с промывкой $t_4 = 20$ мин

Лабораторная работа 3

Задание.

Задача 1.

Рассчитать аэротенки-смесители.

Исходные данные.

Расчетный расход городских сточных вод $q_w = 2370$ м³/ч;

суточный расход $Q = 80000$ м³/сут;

БПК_{полн} поступающей сточной воды $L_{en} = 135$ мг/л;

БПК_{полн} очищенной сточной воды $L_{ex} = 15$ мг/л;

концентрация взвешенных веществ в поступающей сточной воде $C_{сдр} = 120$ мг/л.

Задача 2.

Рассчитать аэротенки-вытеснители.

Исходные данные.

Расчетный расход городских сточных вод $q_w = 3250$ м³/ч;

суточный расход $Q = 110000$ м³/сут; БПК_{полн} поступающей сточной воды $L_{en} = 143$ мг/л;

БПК_{полн} очищенной сточной воды $L_{ex} = 15$ мг/л;

концентрация взвешенных веществ в поступающей сточной воде $C_{сдр} = 130$ мг/л.

Лабораторная работа 4

Задание.

Задача 1.

Определить общую и некарбонатную жесткость по результатам анализа воды, где общая жесткость определяется суммой концентраций катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} и равна $7,5 \text{ мг-экв/дм}^3$.

Задача 2.

Рассчитать ориентировочно концентрацию карбоната натрия в растворе, имеющем рН 10,7, при температуре 20°C , полагая, что ионные и активные концентрации равны, отношение $(\text{CO}_3^{2-})/(\text{HCO}_3^-)$ равно 2,1/1 и в растворе не существует других видов карбонатов.

Задача 3.

Предложить схему контроля содержания некаля (натриевой соли дибутилсульфо кислоты) в подземных водах на примере завода N по производству синтетического каучука. Он используется в качестве эмульгатора при производстве каучуков эмульсионной полимеризации. Некаль не поддается биохимическому распаду, при поступлении вместе со сточными водами на поля фильтрации он способен проникать в глубокие подземные горизонты и загрязнять грунтовые воды. Особенно сильно некалем загрязнены водоносные горизонты в районе бывших полей фильтрации. Здесь содержание некаля в подземной воде достигало 200 мг/дм^3 и выше при ПДК некаля в воде водных объектов $0,1 \text{ мг/дм}^3$.

Задача 4.

Определить и сравнить с нормативными потери очищенной воды на собственные нужды фильтра при продолжительности фильтроцикла, выбранной исходя из недопущения превышения в фильтрате ПДК мутности для хозяйственно-питьевого водоснабжения ($1,5 \text{ мг/дм}^3$).

Лабораторная работа 5

Задание 1.

Решить задачи.

Задача 1.

При очистке $V_{\text{в}} \text{ м}^3$ сточных вод от вещества A методом экстракции в качестве экстрагента используется вещество Э количестве $V_{\text{э}} \text{ м}^3$. Какова будет конечная концентрация фенола в воде $C_{\text{в}}$, если его начальная концентрация $C_{\text{исх}}$, а коэффициент распределения $K_{\text{э}}$. Определить также эффективность такой очистки.

Задача 2.

Неподвижный слой активированного угля имеет относительную пористость ϵ_0 . В процессе адсорбционной очистки сточной воды обеспечивается псевдоожижение слоя, при этом отношение высоты псевдоожиженного слоя к высоте неподвижного слоя H/H_0 . Определить относительную пористость псевдоожиженного слоя.

Задача 3.

Во сколько раз увеличивается высота слоя адсорбента при его псевдоожижении в цилиндрической колонне, если относительная пористость этого псевдоожиженного слоя ϵ . (Относительная пористость неподвижного слоя ϵ_0)

Задача 4.

Объем гранул активированного угля, загружаемого в адсорбционную колонну $V_{\text{гр}}$. Определить высоту псевдоожиженного слоя угля, если известно, что площадь

сечения колонны равна F_k , а относительная пористость псевдооживленного слоя ε .

Варианты задач выдаются преподавателем.

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы:

1. Для чего используют метод экстракционной очистки сточных вод?
2. В чем заключается сущность экстракционной очистки?
3. Что представляет собой коэффициент распределения?
4. Для чего используется адсорбционная очистка?
5. В чем состоит сущность адсорбции?
6. Что может использоваться в качестве адсорбентов?

Лабораторная работа 6

Задание.

Решить задачи.

Задача 1.

Рассчитать ионитовую установку для обессоливания воды при заданной ее производительности: $Q_{сут} = 3350 \text{ м}^3/\text{сут}$, или $Q_{час} = 140 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Задача 2.

Рассчитать фильтры для полного ионитового обессоливания воды производительностью $Q_{полез} = 100 \text{ м}^3/\text{час}$, установка работает по схеме полного обессоливания воды с двухступенчатым катионированием и анионированием.

Исходная вода имеет следующие показатели: жесткость общая – 5,35 мг-экв/л, жесткость карбонатная – 3,22 мг-экв/л, содержание (в мг/л).

Лабораторная работа 7

Задание.

Решить задачи.

Задача 1.

В воде водного объекта рыбохозяйственного назначения обнаружены нефтепродукты в концентрации 0,125 мг/л и СПАВ в количестве 0,215 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

Задача 2.

В воде водного объекта хозяйственно-питьевого назначения обнаружены азот нитритов в концентрации 1,5 мг/л и СПАВ в количестве 0,5 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

Задача 3.

В воде водного объекта хозяйственно-питьевого назначения обнаружены железо в концентрации 0,15 мг/л и медь в концентрации 0,65 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

Задача 4.

В воде водного объекта, используемого для рыбохозяйственных целей, обнаружены азот нитритов в концентрации 0,007 мг/л и азот аммиака в концентрации 0,0025 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

Задача 5.

В водоем сбрасываются сточные воды, содержащие СПАВ и медь с

одинаковой концентрацией. Каким будет соотношение концентраций этих веществ в створе полного смешения?

Задача 6.

В воде водного объекта, используемого для рыбохозяйственных целей, обнаружены марганец в концентрации 0,005 мг/л и железо в концентрации 0,045 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

Задание 2.

Письменно ответить на вопросы.

1. Какие наиболее распространенные критерии оценки качества поверхностных вод в настоящее время используются?

2. Какие нормы качества воды по загрязняющим веществам используются при разработке нормативов предельно допустимого сброса в водные объекты?

3. Где можно найти информацию о предельно допустимых концентрациях загрязняющих веществ в воде водоемов?

4. Как определяют класс качества воды?

5. Каким образом определяется индекс загрязненности воды (ИЗВ)?

6. Сколько классов качества воды, определяемых по индексу загрязненности воды, существует?

7. Какие показатели входят в число шести основных, так называемых лимитируемых показателей при расчете ИЗВ?

8. Какие источники могут определять высокие уровни загрязнения воды?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству лабораторная работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные 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.

Курсовая работа

Согласно учебному плану в восьмом семестре предусмотрена курсовая работа на тему: «Инвентаризация выбросов и расчет ПДВ источниками загрязнения атмосферного воздуха».

Исходными данными для выполнения являются материалы задания, выданные руководителем курсовой работы.

Вопросы для защиты курсовой работы

1. Дайте определение понятия «загрязнение».
2. Охарактеризуйте виды загрязнения.
3. Назовите 3–5 самых опасных загрязнителей атмосферного воздуха. Охарактеризуйте их воздействие на здоровье человека.
4. Перечислите природные источники загрязнения атмосферы.
5. Перечислите антропогенные источники загрязнителей атмосферы.
6. Назовите основные наиболее распространенные загрязнители атмосферы, которые образуются при штатной хозяйственной деятельности.
7. Что подразумевают под «временем пребывания» (иначе «временем жизни») вредного химического вещества в природных средах, включая атмосферный воздух. Как этот показатель влияет на экологическую обстановку?
8. Перечислите факторы, определяющие пространственный масштаб распределения загрязняющих веществ в атмосфере.
9. Дайте определение и назовите единицы измерения предельно допустимой среднесуточной концентрации вредного вещества в атмосферном воздухе населенных мест (ПДКсс).
10. Назовите параметры, которые характеризуют понятие «неблагоприятные метеоусловия».
 - А. Скорость ветра;
 - Б. Интенсивность турбулентной диффузии;
 - В. Давление;
 - Г. Температура происходящих в атмосфере процессов.
12. Назовите значение градиента изменения температуры сухого воздуха по высоте в адиабатических условиях.
 - А. 1 °С/100 м;
 - Б. 0,61 °С/100 м;
 - В. 1,6 °С/100 м;
 - Г. 10 °С/100 м.
13. Концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе у земной поверхности при выходе из источника выброса с увеличением расстояния в направлении ветра:
 - А. Убывает;
 - Б. Растет;
 - В. Не меняется;
 - Г. Подчиняется распределению Гаусса.
14. Согласно формуле $C_M = \frac{A \cdot M_i \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt{V_i} \cdot \Delta T}$ величина C_M меняется в зависимости

от аэродинамического состояния внешнего воздуха и климата следующим образом:

А. Растет, если коэффициент температурной стратификации атмосферы увеличивается;

Б. Падает, если коэффициент температурной стратификации атмосферы увеличивается;

В. Не зависит от значения коэффициента температурной стратификации атмосферы.

15. Рассеивание выбросов ЗВ происходит интенсивнее, если:

А. $T_r \leq T_b$;

Б. $T_r > T_b$;

В. Выбросы изотермические.

16. Изменение приземной концентрации ЗВ мг/м^3 при удалении по осевому расстоянию от единичного источника выброса согласно формуле:

$$C_M = \frac{A \cdot M_i \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt{V_i} \cdot \Delta T}$$
 подчиняется зависимости:

А. $C_M \sim 1/x_k$ (м);

Б. $C_M \sim x_k$ (м);

В. $C_M \sim M$ (г/с);

Г. $C_M \sim H$ (м).

17. Вспомогательный параметр $V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \omega_0$ для расчета коэффициента m имеет размерность:

А. м/с^2 ;

Б. г/с;

В. $\text{м}^3/\text{с}$;

Г. м/с.

18. Вспомогательный параметр $v_i = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_i \Delta T}{H}}$ имеет размерность:

А. $\text{м}^2/(\text{с}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

Б. м/с;

В. $\text{м}^3/(\text{с} \cdot ^\circ\text{C})$;

Г. г/с.

19. Вспомогательный параметр $f = 1000 \cdot \frac{\omega_0 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}$ для расчета коэффициента p имеет размерность:

А. $\text{м}/(\text{с}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

Б. $\text{м}^3/\text{с}$;

В. $\text{м}/(\text{с} \cdot \text{К})$;

Г. $\text{м}/(\text{с}^2 \cdot \text{К})$.

20. Какова концентрация ЗВ в жилой зоне, расположенной в низине, если источник вредных выбросов расположен на возвышенности (при всех прочих равных условиях)?

А. В низине больше;

Б. В низине меньше;

В. В низине и на возвышенности одинакова.

21. Концентрация ЗВ вблизи источника по сравнению с концентрацией в устье источника выброса может быть:

- А. Больше;
- Б. Меньше;
- В. Равна;
- Г. Меняться в любую сторону.

22. Степень загрязнения атмосферного воздуха в СЗЗ в зависимости от состояния атмосферного воздуха (стратификации атмосферы) наибольшая при:

- А. Штиле;
- Б. Урагане;
- В. Температурной инверсии;
- Г. Конвекции, урагане.

23. Как влияет вертикальная составляющая скорости выхода ЗВ из трубы на их концентрацию в приземном слое воздуха при разных скоростях ветра?

- А. Существенно при малых скоростях (до 2 м/с) ветра;
- Б. Значительно при скоростях (до 5-6 м/с) ветра;
- В. Незначительно при больших скоростях ветра (10 м/с);
- Г. Не оказывает влияния при ураганном ветре.

24. Охарактеризуйте общую классификацию экологического мониторинга.

25. Дайте пояснение термину «порог вредного воздействия». Назовите критерии определения классов опасности.

Критерии и шкала оценивания по защите курсовой работы

Критерии оценки качества оформления пояснительной записки

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Оформление пояснительной записки полностью соответствует предъявляемым требованиям; отсутствуют грамматические, технические и арифметические ошибки; материал изложен подробно, последовательно, логично и обоснованно; графический материал (иллюстрации) наглядный и понятный.
хорошо (4)	Оформление пояснительной записки полностью соответствует предъявляемым требованиям; могут быть незначительные грамматические, технические и/или арифметические ошибки; материал изложен последовательно, логично и обоснованно; графический материал (иллюстрации) наглядный и понятный.
удовлетворительно (3)	Оформление пояснительной записки и чертежей отличается от предъявляемых требований; присутствуют, технические, арифметические и/или грамматические ошибки; материал изложен последовательно и логично; графический материал (иллюстрации) наглядный, но его исполнение не надлежащего качества.
неудовлетворительно (2)	Могут быть серьезные замечания по оформлению пояснительной записки и чертежей; могут быть серьезные и есть незначительные грамматические, технические и/или арифметические ошибки; материал может быть изложен не последовательно и без пояснений; графический материал (чертежи и иллюстрации) выполнен грубо и его восприятие затруднено.

Критерии оценки качества доклада

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Доклад информативный, логичный и последовательный; при докладе студент активно пользуется чертежами; при изложении материала не было допущено стилистических, логических и технологических ошибок.
хорошо (4)	Доклад в меру информативный, логичный и последовательный; при докладе студент пользуется чертежами; при изложении материала не было допущено технологических, но могут быть стилистические и логические ошибки.
удовлетворительно (3)	Доклад недостаточно информативный, логичный и последовательный; при докладе студент почти не пользуется чертежами; при изложении материала допущены незначительные технологические ошибки, могут быть стилистические и логические ошибки.
неудовлетворительно (2)	Доклад мало информативный, не логичный и не последовательный; при докладе студент может не пользоваться чертежами; при изложении может допускать серьезные стилистические, логические и технологические ошибки

Критерии оценки качества ответов на вопросы комиссии

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Ответы на вопросы полные, обоснованные и правильные; ответы могут сопровождаться примерами и связываются с результатами курсовой работы; когда это необходимо студент пользуется графическим материалом; легко находит ответы на вопросы реконструктивного характера и отлично ориентируется в вопросах по тематике.
хорошо (4)	Ответы на вопросы достаточно полные, но при ответах на некоторые могут быть допущены незначительные ошибки; когда это необходимо студент пользуется графическим материалом; достаточно легко находит ответы и ориентируется в вопросах по тематике.
удовлетворительно (3)	Ответы на вопросы не полные и с незначительными ошибками; не пользуется графическим материалом при ответах; с трудом находит ответы и плохо ориентируется в вопросах темы.
неудовлетворительно (2)	Большинство ответов не полные с серьезными ошибками; не пользуется графическим материалом при ответах; находит ответы не на все вопросы и не ориентируется в вопросах темы

На основании результатов оценивания качества оформления и защиты курсовой работы выставляется среднеарифметическая оценка в виде дифференцированного зачёта.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к экзамену

1. Что такое экологический мониторинг? Дайте современное определение.
2. Выделите цели и задачи экологического мониторинга.
3. Что такое загрязнение? Виды загрязнений окружающей среды.
4. Система экологического нормирования. Дайте определение ПДК, ПДУ, ПДВ, ПДС. Какие выделяют группы экологических нормативов? Понятие ОБУВ и связанных с ними нормативов.
5. Классы опасности. Отметьте основания для определения.
6. Назовите основные контролируемые параметры атмосферного воздуха. Дайте определение ПДК_{сс}. Охарактеризуйте индексы загрязнения атмосферного воздуха.
7. Назовите основные контролируемые параметры воды. Дайте классификацию вод и фазового состояния загрязнителей. Приведите определение ПДК_в и ПДК_{вр}. Охарактеризуйте индексы загрязнения водных объектов.
8. Назовите основные контролируемые параметры почвы. Дайте определение ПДК_п. Охарактеризуйте индексы загрязнения почвы.
9. Назовите основные контролируемые параметры продуктов питания. Дайте определение ПДК_{пр}.
10. Назовите основные физические контролируемые параметры. Какими нормативными актами определяются ПДУ по этим факторам?
11. Ксенобиотики. Перечислите основные группы ксенобиотиков (диоксины, пестициды, органические кислоты, альдегиды, ПАВ и др.). Опишите источники, физиологическое и экологическое воздействие основных ксенобиотиков.
12. Назовите уровни мониторинга по Герасимову. Дайте полную характеристику каждому уровню.
13. Что такое импактный мониторинг? Его место в системе мониторинга.
14. Глобальная система мониторинга. Основные организации и принципы функционирования.
15. Методы экологического мониторинга.
16. Теоретическое обоснование методов биоиндикации и биомониторинга.
15. Основные принципы организации фоновых мониторингов.
16. Типы станций. Сеть станций фоновых мониторингов.
17. Отбор проб атмосферного воздуха, воды, почвы. Консервация и хранение проб. Опишите методику, укажите особенности. Какая документация используется?
18. История и цели Всемирной метеорологической организации (ВМО).
19. Современная структура Всемирной метеорологической Организации, её элементы.
20. Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ) и её реализация в регионе. Проблемы и решения.
21. Что такое локальный экологический мониторинг? Опишите систему экологического контроля для локального уровня.
22. Как изменяется производственный экологический мониторинг при переходе на стандарт ISO. Ознакомьтесь с документацией по стандарту. Расскажите о системе экологической сертификации и месте экологического мониторинга в ней.

23. Что такое экологический паспорт предприятия. Перечислите обязательные и дополнительные компоненты экологического паспорта предприятия.

24. Опишите специфические черты медико-экологического мониторинга. Здоровье населения как интегральная характеристика состояния окружающей среды.

25. Опишите медико-экологическое состояние города Антрацит по компонентам (атмосферный воздух, вода, почва и др.). С чем связано загрязнение природной среды? Назовите основные источники загрязнения. Назовите объекты биологического мониторинга.

26. Биоиндикация как метод оценки загрязнения окружающей среды. Приведите примеры.

27. Оценка биологического разнообразия. Что такое биоразнообразие? Основные показатели таксономического разнообразия и их информативность.

28. Количественная оценка биологических объектов. Опишите концепцию основных уровней биоразнообразия по Уиттеккеру. Расскажите об основных индексах оценки инвентаризационного и дифференцирующего разнообразия.

29. Назовите основные виды ионизирующего излучения, источник этих излучений и опишите физиологическое действие.

30. Назовите и охарактеризуйте основные показатели радиоактивности. Укажите единицы измерения.

31. Опишите физиологическое и экологическое действие радионуклидов.

32. Дайте характеристику радиационному состоянию города Луганска.

33. Роль автоматизированных систем контроля окружающей среды (АСКОС) в системе экологического мониторинга. Автоматизированное рабочее место (АРМ) эколога.

34. Станции экологического мониторинга. Виды и принципы действия датчиков.

35. Дистанционное зондирование. Дайте классификацию и укажите виды получаемых данных. Дайте оценку современному развитию дистанционных инструментов экологического мониторинга. Опишите современное состояние в области космического мониторинга.

36. Моделирование процессов антропогенного и естественного влияния на экосистемы. Применение геоинформационных систем в системе экологического мониторинга.

37. Расскажите об интеллектуальных системах, отметьте специфические черты каждой группы. Укажите пути применения этих систем для целей экологического мониторинга.

38. Экологические информационные системы. Опишите современную концепцию ЭИС.

39. Охарактеризуйте загрязнение почв пестицидами. Наблюдение за загрязнением почв пестицидами.

40. Опишите правила отбора проб воды и донных отложений.

Задачи к экзамену

Задача 1.

Рассчитать экран для защиты от источника ионизирующих излучений в рабочем помещении. Согласно нормативу при 6-часовом рабочем дне предельно допустимая доза облучения составляет $W_d=1,4$ мР/ч. Для расчета защитных экранов от ионизирующих излучений необходимо знать данные об источнике излучения, расстояния от источника и выбрать материал защитного экрана

Задача 2.

На территории населенного пункта расположено предприятие по производству фосфорных удобрений. Почвы населенного пункта загрязнены мышьяком, медью, цинком, валовое содержание которых составляет 25, 66 и 350 мг/кг соответственно, а также фтором с содержанием 13 мг/кг. Определить суммарный показатель загрязнения почв и оценить уровень их загрязнения.

Задача 3.

Потребление воды из источника машиностроительным предприятием составляет $Q_{ист}=80$ м³/ч. Определить количество сточных вод, сбрасываемых в водоем, если коэффициент использования воды на предприятии равен $K_{и}=0,6$.

Задача 4.

Эффективность использования воды на машиностроительном предприятии характеризуется следующими показателями:

- доля воды, используемой в обороте $P_{об}=40$ %;
- безвозвратное потребление и потери воды $P_{пот} = 0,2$.

Определить количества воды, потребляемой из источника и сбрасываемой в водоем, если известно, что количество воды, используемой в обороте $Q_{об}=30$ м³/ч, а количество воды, используемой последовательно $Q_{пос}=15$ м³/ч. При расчете считать, что количество воды, поступающей на предприятие с сырьем и другими материалами $Q_{сыр}=0$.

Задача 5.

Почвы сельскохозяйственного назначения загрязнены цинком и медью, содержание подвижных форм которых составляет для цинка – 35 мг/кг, для меди – 2,7 мг/кг. Дать характеристику загрязненности почв рассматриваемой территории.

Задача 6.

Определить концентрацию СО в атмосферном воздухе над кромкой проезжей части и на различном расстоянии от дороги, если интенсивность движения $N=100$ авт./ч, подъём 50 ‰, доля автомобилей с карбюраторным двигателем 60%, скорость движения 40 км/ч. Расчёт провести с учётом и без учёта использования нейтрализаторов.

Задача 7.

Почвы сельскохозяйственного назначения загрязнены: первая марганцем, валовое содержание которого составляет 1750 мг/кг, вторая нитратами, валовое содержание которых составляет 150 мг/кг. Дать характеристику загрязненности почв рассматриваемых территорий.

Задача 8.

Взвешенная в воде частица диаметром $d=0,08$ мм движется в отстойнике с потоком, скорость которого $V=7$ мм/с. Осядет ли частица на дно отстойника, если ее

начальное расположение над дном отстойника $h_0=2,5$ м, а расстояние до выхода из отстойника $S_0 = 25$ м? При расчете принять:

динамическая вязкость воды $\mu = 1 \cdot 10^{-3}$ Па·с;

плотность частицы $\rho_{\tau} = 1500$ кг/м³;

плотность воды $\rho_{ж} = 1000$ кг/м³.

Задача 9.

Во сколько раз процесс выделения взвешенных частиц в гидроциклоне будет протекать быстрее, чем в отстойнике, если диаметр гидроциклона $D = 250$ мм, а угловая скорость вращения воды в циклоне $\omega = 300$ рад/с?

Задача 10.

При гряземкости $\Gamma_r=35$ кг/м³ объем фильтрующего материала механического фильтра $v_{ф.} = 2$ м³. Определить продолжительность фильтроцикла, если расход очищаемой воды $Q_{ст}=12$ м³/ч, а концентрация взвешенных веществ в ней $C_{в.в} = 15$ г/м³.

Задача 11.

Скорость фильтрации сточных вод через скорый фильтр $W_{ф} = 8$ м/ч, толщина фильтрующего слоя $h_{сл}=1,2$ м. Определить гряземкость фильтра, если известно, что при фильтрации воды с содержанием взвешенных веществ $C_{в.в}=25$ мг/л и расходом $Q_{ст}=80$ м³/ч продолжительность фильтроцикла составляет 11,5 часа.

Задача 12.

Определить необходимое для нейтрализации $Q=500$ м³ сернокислых сточных вод количество гашеной извести, подаваемой в виде известкового молока, если концентрация серной кислоты в воде составляет $A=3$ г/л, а количество активной части в товарной извести составляет $B=75$ %. (Атомные веса серы и кальция равны, соответственно, 32 и 40 а. е. м.

Задача 13.

Какое количество сернокислых сточных вод, содержащих 1,5 г/л серной кислоты можно нейтрализовать одной тонной гашеной извести, содержащей 70 % активной части. Известь используется в виде известкового молока, удельный расход извести $a=0,75$ кг/кг.

Задача 14.

При очистке сточных вод от фенола методом экстрагирования в качестве экстрагента используется бензол из расчета 1 м³ на 1 м³ воды. Какова будет конечная концентрация фенола в воде $C_{в}$, если его начальная концентрация $C_{исх}=0,1$ кмоль/м³, а коэффициент распределения $K_о=10$.

Задача 15.

Высота неподвижного слоя активированного угля в адсорбционной колонне постоянного сечения H_0 . В процессе адсорбционной очистки сточной воды обеспечивается псевдооживление слоя, при этом его высота увеличивается в 1,8 раза. Определить относительную пористость псевдооживленного слоя, если относительная пористость неподвижного слоя $\epsilon_0 = 0,41$.

**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.
удовлетворительно (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.
неудовлетворительно (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 «Экологический мониторинг» 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)