



**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий (ая) кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г. № \_\_\_\_\_

Заведующий (ая) кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель: обучение студентов теоретическими и практическими основами проведения экологического мониторинга природных экосистем и техносферы.

Задачи:

- Формирование у студентов базовых знаний об особенностях проведения экологического мониторинга состояния основных природных объектов: атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы при различных видах хозяйственного освоения территорий;
- Освоение научных и правовых методов мониторинга антропогенного воздействия на окружающую среду и его нормирования;
- Приобретение студентами умения прогнозировать состояние окружающей среды и биоты в результате антропогенной нагрузки.

Результаты освоения (формирование компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-8 владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	Знает	теоретические основы проведения экологического мониторинга биотических и абиотических компонентов экосистем
	Умеет	выбирать меры по минимизации негативных последствий антропогенной деятельности
	Владеет	практическими навыками оценки качества природной среды и нормирования воздействий на ее компоненты
ПК-6 Способность осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии	Знает	теоретические и правовые основы организации и проведения экологического мониторинга и экологического менеджмента на предприятии
	Умеет	рассчитывать уровни воздействия производственной деятельности на окружающую среду и выбирать мер по снижению уровней воздействия
	Владеет	умением разрабатывать программу, организовывать и осуществлять производственный экологический контроль с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду
ПК-9 владением знаниями	Знает	основные термины, используемые в экологическом мониторинге

теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска	Умеет	понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;
	Владеет	навыками расчета комплексных индикаторов состояния природных систем, а также величин допустимых нагрузок на компоненты окружающей среды
ПК-23 владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды.	Знает	основные термины и определения, закрепленные в федеральном законе «Об охране окружающей среды»
	Умеет	анализировать информацию в области состояния окружающей среды в РФ
	Владеет	знаниями правовых основ проведения экологического мониторинга природных сред и техносферы

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### *Лекции (17 час)*

**Раздел I. Антропогенное воздействие на окружающую среду и его влияние на человека (2 часа)**

#### **Тема 1. Антропогенное загрязнение окружающей среды (1 час)**

Понятие загрязнения. Виды и источники загрязнений. Стадии миграции антропогенных загрязнений в окружающей среде. Миграция и трансформация загрязнителей в атмосфере, гидросфере, почве. Биоаккумуляция.

#### **Тема 2. Воздействие техносферы на человека (1 час)**

Факторы, определяющие состояние здоровья. Эффекты от воздействия окружающей среды на здоровье человека. Влияние загрязнения разных компонентов окружающей среды на здоровье населения.

**Раздел II. Теоретические основы экологического мониторинга (9 часов)**

**Тема 1. Введение в теоретические основы экологического мониторинга (2 часа)**

Понятие, цель и задачи проведения экологического мониторинга. Виды экологического мониторинга. Методы экологического мониторинга.

## **Тема 2. Уровни организации экологического мониторинга (2 часа)**

Глобальный мониторинг окружающей среды. Государственный мониторинг окружающей среды. Региональный мониторинг окружающей среды. Международные требования при взаимодействии уровней мониторинга.

## **Тема 3. Фоновый мониторинг (2 часа)**

Понятие фонового мониторинга. Требование к размещению станций фонового мониторинга. Программы наблюдения на станциях фонового мониторинга.

## **Тема 4. Биологический мониторинг (2 часа)**

Понятие биологического мониторинга. Основные принципы организации биологического мониторинга. Биоиндикация и биотестирование как разновидности биомониторинга. Требования к организмам-индикаторам и организмам-биотестам.

## **Тема 5. Производственный экологический мониторинг (1 час)**

Производственный экологический контроль (ПЭК). Производственный экологический мониторинг (ПЭМ) как часть ПЭК. Принципы организации ПЭМ. Подсистемы ПЭМ.

## **Раздел III. Особенности проведения экологического мониторинга различных компонентов окружающей среды (6 часов)**

### **Тема 1. Мониторинг атмосферного воздуха (2 часа)**

Фоновый, региональный, глобальный мониторинг атмосферы. Мониторинг источников загрязнения. ПЭМ атмосферы. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха.

### **Тема 2. Мониторинги водных объектов (2 часа)**

Наблюдение за загрязнением гидросферы. Пункты наблюдения. Программы наблюдения за качеством поверхностных вод. Мониторинг загрязнения морей. Требования к подсистеме мониторинга сточных вод. Контроль водоохранной деятельности предприятия.

### **Тема 3. Мониторинг почвенного покрова и недр (2 часа)**

Наблюдения за состоянием почвенного покрова. Мониторинг мест размещения

отходов. Государственная система мониторинга недр. Требования к ПЭМ геологической среды. Контроль качества подземных вод. Геодинамический мониторинг.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### *Лабораторные занятия (18 часов)*

#### **Тема 1. Методы экологического мониторинга (15 часов)**

*Занятие 1. Оценка влияния автотранспорта на качества атмосферного воздуха.*

- 1.1. Расчет выбросов основных загрязняющих веществ (окиси углерода, диоксидов азота и серы, углеводородов, сажи, формальдегида, бенз(а)пирена) от движущегося по Университетскому проспекту автотранспорта.
- 1.2. Определение количества взвешенных частиц в снежном покрове, отобранном вдоль Университетского проспекта.

*Занятие 2. Методы биологического мониторинга, используемые для оценки качества атмосферного воздуха, водной среды и почвенного покрова.*

- 2.1. Оценка токсичности снежного покрова, отобранного вдоль Университетского покрова, методами биотестирования с использованием разных тест-объектов.
- 2.2. Оценка токсичности проб почв, отобранных вдоль Университетского покрова, методами биотестирования с использованием разных тест-объектов.
- 2.3. Оценка токсичности водопроводной воды из централизованной системы водоснабжения г. Владивостока методами биотестирования.

#### **Тема 2. Комплексные индикаторы загрязнения окружающей среды (3 часа)**

*Занятие 1. Определение комплексных индексов загрязнения окружающей*

среды.

- 1.3. Определение индекса загрязнения атмосферы (ИЗА).
- 1.4. Определение индекса загрязнения воды (ИЗВ).
- 1.5. Определение суммарного показателя загрязнения ( $Z_c$ ) для почв и донных отложений.

### **Самостоятельная работа (74 час)**

#### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	1-8 недели	Подготовка к тесту 1	15	Тест (ПР-1)
3	1-4 недели	Подготовка доклада (раздел 2)	10	Доклад (УО-3)
2	9-17 недели	Подготовка к тесту 2	15	Тест (ПР-1)
3	5-9 недели	Подготовка доклада (раздел 3)	10	Доклад (УО-3)
5	Весь семестр	Изучение материалов лекций	24	Расчетно-графическая работа (ПР-12)

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экологический мониторинг» включает в себя:

характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### **Методические указания к выполнению доклада**

#### **Цели и задачи выполнения задания**

Доклад представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе нескольких источников литературы. По итогам проделанной работы читается устный доклад, который является эффективным средством разъяснения ее результатов.

*Целями* составления доклада являются:

- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания доклада являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой доклад;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в докладе проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

Алгоритм выполнения задания

- изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме;
- написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее;
- написать доклад, соблюдая требования к структуре и содержанию доклада;



- подготовить презентацию в соответствии с текстом доклада.

Основные требования к структуре доклада:

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание доклада должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Доклад должен заканчиваться выведением выводов по теме. Общие положения необходимо подкрепить и пояснить конкретными примерами.

По структуре доклад должен включать:

- краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы;
- основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме;
- список использованной литературы

### **Основные требования к презентации доклада**

Доклад представляется студентами на практическом занятии в виде сообщения с презентацией.

По своей *структуре* презентация доклада состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. Наилучшим вариантом представления, удобным для визуального восприятия, является дополнение или замена основного текста иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" слайды;
4. Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5.Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке доклада, так и иные, которые были изучены им при подготовке доклада.

Объем презентации доклада составляет 10-12 слайдов, но в любом случае не должен превышать 15 слайдов.

### **Порядок сдачи доклада**

Подготовка докладов осуществляется студентами к 5 и 10 неделям семестра в соответствии с планом-графиком самостоятельной работы по дисциплине.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке доклада учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

### **Тематика докладов (раздел II)**

1. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха.
2. Биотестирование при оценке качества атмосферного воздуха.
3. Биоиндикация загрязнения поверхностных вод.
4. Биотестирование поверхностных вод.
5. Биоиндикация загрязнения морских вод.
6. Биотестирование морских вод и донных отложений.
7. Биоиндикация загрязнения почвенного покрова.
8. Биотестирование при оценке качества почв.
9. Оценка качества питьевой воды и пищевых продуктов с использованием методов биологического мониторинга.

### **Тематика докладов (раздел III)**

1. Методы лабораторного анализа, используемые при оценке качества атмосферного воздуха.

2. Приборы, используемые для анализа качества атмосферного воздуха.
3. Методы лабораторного анализа, используемые при оценке вод гидросферы и физико-химических свойств стоков предприятий.
4. Приборы, используемые для анализа физико-химических свойств водных объектов и сточных вод.
5. Методы лабораторного анализа качества почвенного покрова и донных отложений.
6. Приборы, используемые для анализа качества почвенного покрова.
7. Методы лабораторного анализа пищевой продукции.
8. Приборы, используемые для оценки качества пищевой продукции.
9. Методы и приборы, используемые для определения физических воздействий.

Доклад оценивается следующим образом:

0 баллов – отсутствие презентации доклада; содержание доклада не соответствует заявленной в названии тематике;

1 балл – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; тема доклада не раскрыта; есть погрешности в техническом оформлении презентации; в презентации доклада есть логические нарушения в представлении материала; объем литературы недостаточный; список использованной литературы представлен с ошибками в оформлении; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов);

2 балла – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; тема доклада раскрыта частично; есть погрешности в техническом оформлении презентации; в презентации доклада есть логические нарушения в представлении материала; объем литературы достаточный; список использованной литературы представлен с ошибками в оформлении; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ

найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов);

3 балла – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; есть погрешности в техническом оформлении презентации; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

4 балла – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; есть погрешности в техническом оформлении презентации; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

5 баллов – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

### **Методические указания к выполнению тестов**

После разъяснений преподавателя алгоритма действий прохождения теста, учащимся предлагается самостоятельно выполнить тестовые задания. Преподаватель объясняет цели и задачи конкретной тестовой работы, даёт задание ознакомиться с дополнительными материалами, после чего студенты начинают самостоятельную подготовку к выполнению теста. Прежде чем проходить тест студенту необходимо повторить материалы лекционных занятий и проработать

дополнительные материалы по пройденным темам, предложенные преподавателем.

Тесты составлены с учетом лекционных материалов по каждой теме дисциплины. Тестовые задания сгруппированы в два блока, согласно основным разделам программы дисциплины «Экологический мониторинг». Первый блок содержит задания на проверку знаний разделов 1 и 2. Второй блок заданий нацелен на проверку знаний разделов 3 и 4.

**Цель тестов:** проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, терминологии, факторов и механизмов), а также развития учебных умений и навыков.

Тесты составлены из следующих форм тестовых заданий:

**1. Закрытые задания с выбором одного правильного ответа** (один вопрос и несколько вариантов ответа, из которых необходимо выбрать один).  
Цель – проверка знаний фактического материала.

**2. Открытые задания со свободно конструируемым ответом**

В заданиях открытой формы готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, СТАВИТСЯ прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный. Предусмотрен один вариант правильного ответа, озвученный в курсе лекций и дублируемый в презентации, отклонения от эталона (правильного ответа) фиксируются как неверные.

**3. Открытые задания на установления соответствия**

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними. Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы

соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы однородны. Количество элементов второй группы превышает количество элементов первой группы. Максимальное количество элементов второй группы не более 10, первой группы – не менее 2. Задание начинается со слова: «Соответствие...» Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов. Арабские цифры являются идентификаторами первой группы, заглавные буквы русского алфавита - второй. Номера и буквы отделяются от содержания столбцов круглой скобкой.

**Ограничение времени.** Время, отводимое на выполнение всего теста, ограничено. По окончании заданного времени преподаватель прервет написание тестов и соберет их для дальнейшей проверки. Ограничение в определенной степени решает проблему шпаргалок и «списывания». У студентов исчезает время на общение друг с другом и просмотр литературы.

**Правильные ответы на вопросы оцениваются следующим образом:**

- 0,5 балла можно получить за правильный ответ на вопрос с выбором 1 правильного ответа из предложенных и установлением соответствия;
- 1 балл ставится за правильный ответ на вопрос со свободно конструируемым ответом.
- От 1 до 3 баллов можно получить за задания с развернутым ответом.

За каждый тест всего можно получить 30 баллов. За семестр проводится 2 теста.

### **Рекомендации для подготовки к выполнению расчетно-графических работ**

Самостоятельная работа студентов по подготовке к выполнению расчетно-графических работ включает в себя проработку конспектов лекций, уделяя особое внимание структуре, содержанию темы и основным понятиям. Изучение «сложных» тем следует начинать с составления логической схемы основных понятий, категорий, связей между ними. Целесообразно прибегнуть к классификации материала, в частности при изучении тем, в которых присутствует большое количество незнакомых понятий, категорий, теорий, концепций.

В ходе подготовки к выполнению расчетно-графических работ необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительными материалами, публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем.

Темп изучения материалов выбирается студентами индивидуально, но следует рассчитать время таким образом, чтобы весь материал был усвоен до начала практического занятия.

Расчетно-графические работы выполняются на лабораторных занятиях и включают в себя решение разных видов задач.

Критерии оценивания и примеры расчетно-графических работ по дисциплине представлены в разделе VIII.

Критерии оценивания письменных работ студентов приведены ниже в соответствии с «Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ».

4 балла – Получены верные ответы, расчеты выполнены корректно, работа демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение методами, концептуально-понятийным аппаратом, научным языком, терминологией и практическими навыками их использования. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

3 балла - Получены верные ответы, расчеты выполнены корректно, работа демонстрирует знание узловых методик, проблем программы и основного содержания курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом корректное, но не всегда точное выполнение работы и аргументированное изложение

ответа.

2 балла - Расчеты выполнены в целом корректно, выполненная работа демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

1 балл - Расчеты содержат значительные ошибки, выполненная работа демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I	ПК-9	знает	Тест 1 (ПР-1)	Зачет, вопросы 1-7
			умеет		
			владеет		
2	Раздел II	ОПК-8 ПК-6 ПК-9 ПК-23	знает	Тест 1 (ПР-1), Доклад (УО-3)	Зачет, вопросы 8-18
			умеет		
			владеет		
3	Раздел III	ОПК-8 ПК-6 ПК-9 ПК-23	знает	Тест 2 (ПР-1), Расчетно-графическая работа (ПР-12), Доклад (УО-3)	Зачет, вопросы 19-22
			умеет		
			владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в разделе «Фонд оценочных средств»



## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

**(электронные и печатные издания)**

Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы: учебное пособие / В.П. Дмитренко, Е.В. Сотникова, А.В. Черняев. – 2-е изд. испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 368 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-4043&theme=FEFU>

Калинин, В.М. Экологический мониторинг природных сред: учебное пособие / В.М. Калинин, Н.Е. Рязанова – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 203 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-496984&theme=FEFU>

Латышенко, К.П. Экологический мониторинг. Часть 1: практикум/ К.П. Латышенко. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 129 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-79695&theme=FEFU>

Латышенко, К.П. Экологический мониторинг. Часть 2: практикум/ К.П. Латышенко. – Саратов: Вузовское образование, 2019. – 100 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-79696&theme=FEFU>

Сурикова, Т.Б. Экологический мониторинг : учебник для вузов / Т. Б. Сурикова. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 343 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:776470&theme=FEFU>

Хаустов, А. П. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 387 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Urait:Urait-412997&theme=FEFU>

Хаустов, А. П. Экологический мониторинг: учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 489 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Urait:Urait-412996&theme=FEFU>

## **Дополнительная литература (печатные и электронные издания)**

Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / Т.Я. Ашихмина [и др.]. – М.: Академический Проект, Альма Матер, 2016. – 416 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-60099&theme=FEFU>

Вершков, А.В. Природопользование: теоретическое и практическое: монография / А.В. Вершков. – Краснояр.: СФУ, 2016. – 173 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-967695&theme=FEFU>

Годин, А.М. Экологический менеджмент: учебное пособие / А.М. Годин. – М.: Дашков и К, 2012. – 88 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-342032&theme=FEFU>

Димитриев, А.Д. Природопользование: учебное пособие / А.Д. Димитриев. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 119 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-74959&theme=FEFU>

Ерофеев, Б.В. Экологическое право: учебник. 5-е изд., перераб. и доп. / Б.В. Ерофеев. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2014. – 400 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-460849&theme=FEFU>

Латышенко, К. П. Экологический мониторинг: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / К. П. Латышенко. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 375 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Urait:Urait-413375&theme=FEFU>

Шамраев, А.В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие / А.В. Шамраев. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 141 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-24348&theme=FEFU>

## **Нормативно-правовые материалы**

"Конституция Российской Федерации" (принята всенародным голосованием 12.12.1993). – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/)

ГОСТ Р 56162-2014. Национальный стандарт Российской Федерации. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета выбросов от автотранспорта при проведении сводных расчетов для городских населенных пунктов" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 14.10.2014 N 1320-ст). – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200113823>

Федеральный закон "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 21.12.1994 N 68-ФЗ. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5295/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/)

Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/)

Федеральный закон "О радиационной безопасности населения" от 09.01.1996 N 3-ФЗ. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8797/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8797/)

Федеральный закон "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30.03.1999 N 52-ФЗ. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22481/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/)

Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/)

ФР 1.39.2007.03223 Биологические методы контроля. Методика определения токсичности вод по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей. – Режим доступа: <https://meganorm.ru/Index2/1/4293842/4293842245.htm>

ФР.1.39.2006.02264. Методика выполнения измерений всхожести семян и длины корней проростков высших растений для определения токсичности техногенно-загрязненных почв. – Режим доступа: <https://www.russiangust.com/p-290900-m-p-2006-fr139200602264.aspx>

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Экологическая доктрина РФ <http://www.urcee.ru/docs/>

Сайт с данными мониторинга в виде классифицированных тематических изображений с легендой, векторных файлов данных, а также в виде подготовленных для визуального анализа космоснимков [www.geol.irk.ru/baikal](http://www.geol.irk.ru/baikal)

Интернет-База "Гарант" <http://www.garant.ru/>

Журнал «Экология производства» <http://www.ecoindustry.ru/>

Интернет-База "Консультант" <http://www.consultant.ru/>

Государственные доклады Министерства природных ресурсов и экологии РФ [http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady/](http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/)

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная работа проводится в виде лекций и лабораторных работ.

Лабораторные занятия представляют собой один из видов самостоятельной практической работы обучающихся, на котором путем проведения исследований происходит углубление и закрепление теоретических знаний в интересах профессиональной подготовки. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению практических задач в профессиональной деятельности.

Лабораторные занятия являются средним звеном между углубленной теоретической работой обучающихся на лекциях, семинарах и применением знаний на практике. Эти занятия удачно сочетают элементы теоретического исследования и практической работы.

Лекции и лабораторные работы методически связаны проблемной ситуацией. Лабораторному практикуму предшествуют лекции, которые готовят обучающихся к выполнению заданий и экспериментальных исследований. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция.

Лабораторные работы разделены на блоки в соответствии с тематикой

лекций. Для успешного выполнения лабораторной работы студентам необходимо прослушать соответствующую лекцию, ознакомиться с основной и дополнительной литературой, а также изучить нормативно-правовую базу, а также методики проведения исследований, которая лежит в основе выполнения практикума и решения задач по данной теме.

В течение учебного семестра студенты должны изучить вопросы, изложенные в учебной программе, для чего необходимо: 1) ознакомиться с рекомендуемой литературой; 2) активно выполнять лабораторные работы; 3) выполнить тесты по каждому разделу программы; 4) выполнить задания для самостоятельной работы (просматривать предлагаемые материалы учебного курса, отвечать на вопросы и пр.). По окончании курса студент сдает зачет путем устных ответов на поставленные вопросы.

Описание последовательности действий обучающихся.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПУД.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД (Раздел VIII. Фонды оценочных средств).

- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД (Раздел VIII. Фонды оценочных средств (Вопросы к зачету)).

Лабораторные работы проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний. При подготовке к практическому занятию студентам необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;

- изучить методику выполнения исследований в ходе лабораторной работы;

- изучить нормативно-правовые материалы по заданной теме.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой.

Работа с учебной и научной литературой является важной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на занятиях, к контрольным работам, зачету. Она включает проработку теоретического материала и освоение базовых алгоритмов применения полученных знаний, освоенных методов на практике. Конспекты литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях. Каждая тема из разделов тематического плана дисциплины и каждый вид занятий снабжен ссылками на источники, что значительно упрощает поиск необходимой информации.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где

изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения лекций и практических занятий используются аудитории, оснащенные мультимедиа-проекторами, экранами и ноутбуками для показа комплекта презентаций лекционного курса, а также демонстрации видеофайлов по отдельным темам практических занятий.

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I	ПК-9	знает	Тест 1 (ПР-1)	Зачет, вопросы 1-7
			умеет		
			владеет		
2	Раздел II	ОПК-8 ПК-6 ПК-9 ПК-23	знает	Тест 1 (ПР-1), Доклад (УО-3)	Зачет, вопросы 8-18
			умеет		
			владеет		
3	Раздел III	ОПК-8 ПК-6 ПК-9 ПК-23	знает	Тест 2 (ПР-1), Расчетно- графическая работа (ПР-12), Доклад (УО-3)	Зачет, вопросы 19-22
			умеет		
			владеет		

### **Шкала оценивания уровня сформированности компетенций**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-8 владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения	знает (пороговый уровень)	теоретические основы проведения экологического мониторинга биотических и абиотических компонентов экосистем	Знание теоретических основ проведения экологического мониторинга биотических и абиотических компонентов экосистем	-способность проявить знание теоретических основ проведения экологического мониторинга биотических и абиотических компонентов экосистем

окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	умеет (продвинутый)	выбирать меры по минимизации негативных последствий антропогенной деятельности	Умение выбирать обоснованные меры по минимизации негативных последствий антропогенной деятельности	предложение адекватно обоснованных мер по минимизации негативных последствий антропогенной деятельности в структуре выполненной ВКР
	владеет (высокий)	практическими навыками оценки качества природной среды и нормирования воздействий на ее компоненты	Владение практическими навыками оценки качества природной среды и нормирования воздействий на ее компоненты	-наличие практического опыта оценки качества природной среды, реализованное в процессе обучения и подготовки ВКР - наличие практического опыта разработки производственных нормативов
ПК-6 Способность осуществлять мониторинг и контроль входных и выходных потоков для технологических процессов на производстве, контроль и обеспечение эффективности использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии	знает (пороговый уровень)	теоретические и правовые основы организации и проведения экологического мониторинга и экологического менеджмента на предприятии	Знание теоретических и правовых основ проведения экологического менеджмента и аудита; – классификации предприятий по степени воздействия на окружающую среду –законодательной	-проявление знания теоретических основ прикладной экологии, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита; –умение перечислить классификационные признаки отнесения предприятий к разным категориям опасности для окружающей среды
	умеет (продвинутый)	рассчитывать уровни воздействия производственной деятельности на окружающую среду и выбирать мер по снижению уровней воздействия	Умение проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий.	- демонстрация умения проводить мероприятия по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль.
	владеет (высокий)	умением разрабатывать программу, организовывать и осуществлять производственный экологический контроль с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду	Владение навыками разработки программы и осуществления производственного экологического контроля, составления схем очистки выбросов и сбросов с заданным списком загрязняющих веществ.	- знание нормативно-правовой основы ведения производственного экологического контроля -способность разработать программу ПЭК для конкретного предприятия - владение на практике навыками включения в программу ПЭК мероприятий по очистке выбросов и сбросов с заданным списком загрязняющих веществ.
ПК-9 владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска	знает (пороговый уровень)	основные термины, используемые в экологическом мониторинге	Знание базовой терминологии в области экологического мониторинга и охраны окружающей среды	- демонстрирует знание терминологического аппарата дисциплины; -демонстрирует знание основ природопользования, устойчивого развития, охраны окружающей среды;
	умеет (продвинутый)	понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;	Умеет излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования;	- критический анализ базовой информации в области экологии и природопользования, присутствующий в рукописи ВКР, докладе и дискуссии защиты



	владеет (высокий)	навыками расчета комплексных индикаторов состояния природных систем, а также величин допустимых нагрузок на компоненты окружающей среды	Владение навыками расчета определения комплексных индикаторов состояния природных систем, а также величин допустимых нагрузок на компоненты окружающей среды	- способность рассчитать ИЗА, КИЗА, Zc и интерпретировать полученный результат; - способность определить величины предельно допустимых выбросов, сбросов и нормативы образования отходов в зависимости от специфики и производственного цикла предприятия
ПК-23 владение знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды.	знает (пороговый уровень)	основные термины и определения, закрепленные в федеральном законе «Об охране окружающей среды»	Знание терминов, закрепленных в федеральном законе «Об охране окружающей среды»	- демонстрация знаний терминов, закрепленных в природоохранном законодательстве РФ в ходе подготовки и защиты ВКР;
	умеет (продвинутый)	анализировать информацию в области состояния окружающей среды в РФ	- умение изложить и критически анализировать информацию в области состояния окружающей среды в РФ и ее охраны	- изложение и критический анализ информации в области состояния окружающей среды в РФ и ее охраны при написании рукописи ВКР;
	владеет (высокий)	знаниями правовых основ проведения экологического мониторинга природных сред и техносферы	- владение знаниями о правовых основах проведения экологического мониторинга природных сред и техносферы	- способность использовать знания нормативно-правовой базы в области экологического мониторинга и экологического нормирования в процессе написания рукописи ВКР и дискуссии в ходе защиты.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины**

**Промежуточная аттестация** студентов по дисциплине «Экологический мониторинг» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

К аттестации допускаются студенты, успешно выполнившие тесты по дисциплине, и сдавшие все расчетно-практические работы. В качестве промежуточной аттестации по дисциплине предусмотрен зачет в форме итогового собеседования по вопросам, приведенным ниже.

### *Вопросы к зачету по дисциплине «Экологический мониторинг»*

1. Взаимоотношения человека и природы: этапы, типы взаимосвязей.
2. Загрязнение окружающей среды: виды, последствия.
3. Критерии для определения приоритетности загрязнителей, основанные на свойствах загрязнителей. Классы приоритетности загрязнителей.

4. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека.
5. Виды и механизмы вредных воздействий.
6. Факторы воздействия и способы проникновения вредных веществ в организм.
7. Управление природопользованием как метод снижения воздействия антропогенной деятельности на окружающую среду.
8. Экологический мониторинг: определение, цель, задачи.
9. Универсальная схема структуры системы мониторинга.
10. Экологический мониторинг на различных уровнях воздействия.
11. Нормативно-правовая база проведения экологического мониторинга в РФ.
12. Фоновый экологический мониторинг.
13. Программа фонового экологического мониторинга на базе биосферных заповедников.
14. Биологический мониторинг: понятие, виды, возможность использования.
15. Показатели, исследуемые при биологическом мониторинге.
16. Правила отбора переменных для контроля за состоянием биологических систем.
17. Производственный экологический контроль.
18. Производственный экологический мониторинг.
19. Экологический мониторинг атмосферы и источников ее загрязнения.
20. Экологический мониторинг поверхностных и подземных вод и источников их загрязнения.
21. Экологический мониторинг Мирового океана.
22. Экологический мониторинг состояния почв и геологической среды.

*Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине*

*«Экологический мониторинг»*

Баллы (рейтинговая оценка)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным знаниям
> 86	Отлично/зачтено	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал,

		исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	Хорошо/зачтено	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	Удовлетворительно/зачтено	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
< 61	Неудовлетворительно/не зачтено	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Текущая аттестация** студентов по дисциплине «Экологический мониторинг» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится с помощью следующих оценочных средств:

- Доклад (УО-3);
- Тест (ПР-1);
- Расчетно-графическая работа (ПР-12).

*Доклад (УО-3)* – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-

исследовательской или научной темы.

### **Тематика докладов (раздел II)**

1. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха.
2. Биотестирование при оценке качества атмосферного воздуха.
3. Биоиндикация загрязнения поверхностных вод.
4. Биотестирование поверхностных вод.
5. Биоиндикация загрязнения морских вод.
6. Биотестирование морских вод и донных отложений.
7. Биоиндикация загрязнения почвенного покрова.
8. Биотестирование при оценке качества почв.
9. Оценка качества питьевой воды и пищевых продуктов с использованием методов биологического мониторинга.

### **Тематика докладов (раздел III)**

1. Методы лабораторного анализа, используемые при оценке качества атмосферного воздуха.
2. Приборы, используемые для анализа качества атмосферного воздуха.
3. Методы лабораторного анализа, используемые при оценке вод гидросферы и физико-химических свойств стоков предприятий.
4. Приборы, используемые для анализа физико-химических свойств водных объектов и сточных вод.
5. Методы лабораторного анализа качества почвенного покрова и донных отложений.
6. Приборы, используемые для анализа качества почвенного покрова.
7. Методы лабораторного анализа пищевой продукции.
8. Приборы, используемые для оценки качества пищевой продукции.
9. Методы и приборы, используемые для определения физических воздействий.

Доклад оценивается следующим образом:

0 баллов – отсутствие презентации доклада; содержание доклада не соответствует заявленной в названии тематике;

1 балл – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; тема доклада не раскрыта; есть погрешности в техническом оформлении презентации; в презентации доклада есть логические нарушения в представлении материала; объем литературы недостаточный; список использованной литературы представлен с ошибками в оформлении; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов);

2 балла – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; тема доклада раскрыта частично; есть погрешности в техническом оформлении презентации; в презентации доклада есть логические нарушения в представлении материала; объем литературы достаточный; список использованной литературы представлен с ошибками в оформлении; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой непереработанный текст другого автора (других авторов);

3 балла – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; есть погрешности в техническом оформлении презентации; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

4 балла – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; есть погрешности в техническом оформлении презентации; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

5 баллов – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

*Тест* – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Правильные ответы на вопросы теста оцениваются следующим образом:

- 0,5 балла можно получить за правильный ответ на вопрос с выбором 1 правильного ответа из предложенных и установлением соответствия;
- 1 балл ставится за правильный ответ на вопрос со свободно конструируемым ответом.
- От 1 до 3 баллов можно получить за задания с развернутым ответом.

За каждый тест всего можно получить 30 баллов. За семестр проводится 3 теста (один - по разделам I, II, второй - по разделам III-IV).

*Примеры тестовых заданий, включенных в тест 1.*

1. СРЕДИ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ УРОВЕНЬ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ, СУММАРНО НА КАЧЕСТВО ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ И ГЕНЕТИКУ ПРИХОДИТСЯ ... УДЕЛЬНОГО ВЕСА
  - a) 80 %
  - b) 40 %
  - c) 20 %
2. К 4 КЛАССУ ПРИОРИТЕТНОСТИ ЗВ В ГСМОС ОТНОСИТСЯ
  - a) Свинец
  - b) Диоксид серы
  - c) Озон

3. ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕК И ВОДОЕМОВ – ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ТАКОГО УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА, КАК
- a) локальный
  - b) региональный
  - c) глобальный
4. К ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ КРИТЕРИЯМ ОТБОРА БИОСФЕРНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ФОНОВОГО МОНИТОРИНГА НЕ ОТНОСИТСЯ
- a) Отсутствие нарушений в прошлом
  - b) Наличие постоянного штата
  - c) Ограниченный доступ на территорию
5. РОССИЙСКОЙ СТАНЦИЕЙ КОМПЛЕКСНОГО ФОНОВОГО МОНИТОРИНГА ЯВЛЯЕТСЯ
- a) Баргузинский биосферный заповедник
  - b) Астраханский биосферный заповедник
  - c) Саяно-Шушенский биосферный заповедник
6. ЕЖЕСУТОЧНО НА СТАНЦИИ КФМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ КОНТРОЛЬ ЗА ТАКИМ ПАРАМЕТРОМ, КАК
- a) Содержание ХОП в атмосферном воздухе
  - b) Содержание биогенных элементов в воде
  - c) Содержание свинца в почве
7. ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО БИОТЕСТА НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТАКОЙ ТЕСТ-ОРГАНИЗМ, КАК
- a) *Scenedesmus quadricauda*
  - b) *Artemia salina*
  - c) *Paramecium caudatum*
8. МЕТОДОМ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ СЕТИ МОНИТОРИНГА ЯВЛЯЕТСЯ
- a) Географическая привязка
  - b) Дешифрование

с) Запись спутниковых данных

9. СОЗДАНИЕ ГСМОС ГОСУДАРСТВАМИ-ЧЛЕНАМИ ООН НАЧАЛОСЬ В

а) 1968 г.

б) 1999 г.

с) 1972 г.

10. НА ВСЕХ УРОВНЯХ ГСМОС ВЕДЕТСЯ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ТАКИМИ ПАРАМЕТРАМИ, КАК

а) Содержание взвешенных веществ в атмосфере

б) Содержание нитратов в атмосфере

с) Содержание оксида углерода в атмосфере

11. МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В РФ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ТАКИМ ОРГАНОМ ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВЛАСТИ, КАК \_\_\_\_\_

12. К БИОЛОГИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА \_\_\_\_\_ ОТНОСЯТСЯ \_\_\_\_\_

13. МОНИТОРИНГ ИСТОЧНИКОВ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ \_\_\_\_\_ НА \_\_\_\_\_ ПОДСИСТЕМАХ ЕСГЭМ

14. ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕГЛАМЕНТИРУЕТСЯ ФЕДЕРАЛЬНЫМ ЗАКОНОМ «ОБ ОХРАНЕ \_\_\_\_\_ ОКРУЖАЮЩЕЙ \_\_\_\_\_ СРЕДЫ» И \_\_\_\_\_

15. ОПИШИТЕ ВТОРУЮ СТАДИЮ МИГРАЦИИ АНТРОПОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

*Примеры тестовых заданий, включенных в тест 2.*

1. ПРИОРИТЕТ ДОЛГОСРОЧНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ДЛЯ ОБЩЕСТВА И ПРИРОДЫ НАД КРАТКОСРОЧНЫМИ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ИНТЕРЕСАМИ ОТДЕЛЬНЫХ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ – СУТЬ ТАКОГО ПРИНЦИПА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ, КАК



- a) Принцип цели
  - b) Принцип саморегуляции
  - c) Принцип «джиу-джитсу»
2. ПЕРВЫЕ НОРМАТИВЫ ПДК БЫЛИ УТВЕРЖДЕНЫ В СССР В
- a) 1918 г.
  - b) 1928 г.
  - c) 1938 г.
3. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ ПО УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАСУХЕ, ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЮ ИЛИ ЗАГРЯЗНЕНИЮ ОСНОВАНА НА ТАКИХ КРИТЕРИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ, КАК
- a) Единичные оценки
  - b) Косвенные оценки
  - c) Интегральные оценки
4. НОРМАТИВЫ СЗЗ – ТАКОЙ ВИД НОРМАТИВОВ, КАК
- a) Нормативы технологических процессов
  - b) Нормативы воздействия на окружающую среду
  - c) Нормативы качества окружающей среды
5. ДЛЯ ВЕЩЕСТВ 1 КЛАССА ОПАСНОСТИ ПДК ДЛЯ ВОЗДУХА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ
- a) Менее  $1 \text{ мг/м}^3$
  - b) Менее  $0,01 \text{ мг/м}^3$
  - c) Менее  $0,1 \text{ мг/м}^3$
6. НАИБОЛЕЕ ЖЕСТКИЕ ПДК ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПИЩЕ РАЗРАБОТАНЫ ДЛЯ ТАКОГО ПРОДУКТА, КАК
- a) Хлеб
  - b) Молоко
  - c) Овощи
7. ПРИ НАЛИЧИИ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ, ПРИ КОТОРОМ

- ОБРАЗУЮТСЯ ОТХОДЫ, ДЛЯ РАСЧЕТА ИХ НОРМАТИВА ПРИМЕНЯЕТСЯ ТАКОЙ МЕТОД, КАК
- a) Метод расчета по материально-сырьевому балансу
  - b) Метод расчета по удельным отраслевым методам образования отходов
  - c) Расчетно-аналитический метод
8. УРОВЕНЬ ШУМА, ПРИ КОТОРОМ НАБЛЮДАЕТСЯ СТУПЕНЧАТОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЗВУКА НА 5 ДБ И БОЛЕЕ ЗА ИНТЕРВАЛ БОЛЕЕ 1 С –
- a) Колеблющийся
  - b) Постоянный
  - c) Прерывистый
9. ДЛЯ ПЕРСОНАЛА, РАБОТАЮЩЕГО С ТЕХНОГЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ РАДИОАКТИВНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ЭФФЕКТИВНАЯ ДОЗА ОБЛУЧЕНИЯ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ (ЗА 1 ГОД):
- a) 2 мЗв
  - b) 10 мЗв
  - c) 20 мЗв
10. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ СЧИТАЕТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫМ ПРИ ВЕЛИЧИНЕ СУММАРНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ( $Z_c$ )
- a) Не более 10
  - b) Не более 16
  - c) Не более 18
11. К НОРМИРОВАНИЮ КАЧЕСТВА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОТНОСИТСЯ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЕ \_\_\_\_\_ И \_\_\_\_\_ НОРМИРОВАНИЕ
12. УСТАНОВЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ПРАВИЛ С ЦЕЛЬЮ УПОРЯДОЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОПРЕДЕЛЁННОЙ ОБЛАСТИ НА ПОЛЬЗУ И ПРИ УЧАСТИИ ВСЕХ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН, - \_\_\_\_\_

13. СОВОКУПНОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЙ АНТРОПОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА ОБЪЕКТ, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРИВОДИТЬ К НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА, -

---

14. ЧЕМ БОЛЬШЕ РАЗНИЦА МЕЖДУ ПОРОГОВЫМИ КОНЦЕНТРАЦИЯМИ ДЛЯ ОСТРОГО И ХРОНИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ, ТЕМ \_\_\_\_\_ ОПАСНОСТЬ НАКОПЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВА В ОРГАНИЗМЕ

15. ОХАРАКТЕРИЗУЙТЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ НОРМИРОВАНИИ

*Расчетно-графическая работа (ПР-12)* – средство проверки знаний применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.

*Примеры заданий к расчетно-графической работе.*

### **Вариант 1**

1. На территории населенного пункта расположено предприятие по производству цветных металлов. Почвы населенного пункта загрязнены свинцом, цинком, медью, хромом, мышьяком, валовое содержание которых составляет 75, 460, 150, 80 и 30 мг/кг соответственно. Рассчитать суммарный показатель загрязнения почв и оценить уровень их загрязнения.
2. Рассчитайте ИЗА, если среднее содержание загрязнителей в атмосферном воздухе в пункте наблюдения составило: оксид азота – 0,47 мг/м<sup>3</sup>; аммиак – 0,038 мкг/м<sup>3</sup>; диоксид серы – 1,2 мг/м<sup>3</sup>; оксид углерода – 2,7 мг/м<sup>3</sup>; бензол 0,8 мг/м<sup>3</sup>; пыль 0,61 мг/м<sup>3</sup>; диоксид азота 0,05 мг/м<sup>3</sup>.
3. В воде водного объекта, используемого для рыбохозяйственных целей, обнаружены цинк в концентрации 0,007 мг/л и азот аммиака в концентрации 0,0012 мг/л. Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

## Вариант 2

1. Почвы территорий сельскохозяйственного назначения загрязнены цинком, содержание подвижных форм которого составляют в первой пробе 27 мг/кг, во второй – 15 мг/кг. Дать характеристику загрязненности почв рассматриваемых территорий.
2. Рассчитайте ИЗА, если среднее содержание загрязнителей в атмосферном воздухе в пункте наблюдения составило: диоксид азота – 0,027 мг/м<sup>3</sup>; диоксид серы – 0,057 мг/м<sup>3</sup>; оксид углерода – 4,2 мг/м<sup>3</sup>; бенз(а)пирен 0,0005 мг/м<sup>3</sup>; свинец  $4 \cdot 10^{-5}$  мг/м<sup>3</sup>; пыль 1,3 мг/м<sup>3</sup>.
3. 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?

## Вариант 3

1. 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.
2. Рассчитайте ИЗА, если среднее содержание загрязнителей в атмосферном воздухе в пункте наблюдения составило: сероводород –  $5 \cdot 10^{-3}$  мг/м<sup>3</sup>; бенз(а)пирен – 0,0002 мкг/м<sup>3</sup>; диоксид серы – 0,37 мг/м<sup>3</sup>; оксид азота – 0,69 мг/м<sup>3</sup>; бензол 0,8 мг/м<sup>3</sup>; пыль 0,24 мг/м<sup>3</sup>.
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?

## Вариант 4

1. На территории населенного пункта расположено предприятие по производству цветных металлов. Почвы населенного пункта загрязнены свинцом, цинком, медью, хромом, мышьяком, валовое содержание

- которых составляет 75, 460, 150, 80 и 30 мг/кг соответственно. Рассчитать суммарный показатель загрязнения почв и оценить уровень их загрязнения.
2. Рассчитайте ИЗА, если среднее содержание загрязнителей в атмосферном воздухе в пункте наблюдения составило: диоксид серы –  $0,5 \text{ мг/м}^3$ ; оксид углерода –  $1,2 \text{ мг/м}^3$ ; бензол  $0,002 \text{ мг/м}^3$ ; свинец  $0,7 \cdot 10^{-4} \text{ мг/м}^3$ ; пыль  $1,6 \text{ мг/м}^3$ ; диоксид азота –  $0,006 \text{ мг/м}^3$ ; бенз(а)пирен –  $0,0003 \text{ мкг/м}^3$ ; оксид азота  $0,022 \text{ мг/м}^3$ .
  3. В воде водного объекта хозяйственно-питьевого назначения обнаружены железо в концентрации  $0,15 \text{ мг/л}$  и медь в концентрации  $0,65 \text{ мг/л}$ . Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

### **Вариант 5**

1. На территории населенного пункта расположено электрогенерирующее предприятие. Почвы населенного пункта загрязнены свинцом, марганцем, бенз(а)пиреном, бензолом, сернистыми соединениями ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), валовое содержание которых составляет 150, 2900, 0,5; 8,0 и 270 мг/кг соответственно. Рассчитать суммарный показатель загрязнения почв и оценить уровень их загрязнения.
2. Рассчитайте ИЗА, если среднее содержание загрязнителей в атмосферном воздухе в пункте наблюдения составило: пыль  $0,82 \text{ мг/м}^3$ ; сероводород  $1 \cdot 10^{-3} \text{ мг/м}^3$ ; диоксид азота –  $0,09 \text{ мг/м}^3$ ; бенз(а)пирен –  $0,001 \text{ мкг/м}^3$ ; диоксид серы –  $1,9 \text{ мг/м}^3$ ; оксид углерода –  $1,8 \text{ мг/м}^3$ ; бензол  $0,01 \text{ мг/м}^3$ .
3. В воде водного объекта, используемого для рыбохозяйственных целей, обнаружены азот нитритов в концентрации  $0,007 \text{ мг/л}$  и азот аммиака в концентрации  $0,0025 \text{ мг/л}$ . Допустимо ли такое содержание примесей с точки зрения санитарно-гигиенических требований?

*Примеры заданий к расчетно-графической работе 2.*

### **Вариант 1**

1. На участке, имеющем единую вытяжную вентиляционную систему, одновременно работают максимально два токарных станка. Мощность двигателей станков 1 и 2 кВт. Обрабатываются чугунные детали. При обработке деталей смазочно-охлаждающие жидкости не применяются. Определить максимальное разовое выделение оксидов железа, изменение максимального разового выделение оксидов железа при применении СОЖ на обоих станках. Удельное выделение пыли металлической при работе на токарном станке с мощностью двигателя 0,65-5,5 кВт составляет 21,6 г/ч.
2. Определить ПДВ для диоксида серы, который планируется выбрасывать без очистки через трубу высотой 50 м с диаметром устья 2 м. Объем отходящих газов, приведенный к их температуре составляет 45 м<sup>3</sup>/с. Температура отходящих газов 110°С, их скорость на выходе из устья трубы составляет 15 м/с. Предприятие расположено в Московской области на ровной слабопересеченной местности. Фоновая концентрация диоксида серы соответствует 0,6ПДК<sub>с.с.</sub>, ПДК<sub>с.с.</sub> равно 0,05 мг/ м<sup>3</sup>.
3. Определить массу образующегося на предприятии смета с территории при общей площади территории, подлежащей уборке, равной 450 м<sup>2</sup>.
4. Расход сточных вод предприятия, содержащих ионы хрома, составляет 0,34 м<sup>3</sup>/с. Наименьший среднемесячный расход воды в реке культурно-бытового назначения составляет 26,5 м<sup>3</sup>/с. Коэффициент смешения составляет 0,013. Фоновая концентрация хрома в воде реки составляет 0,05 мг/л. Рассчитать допустимую концентрацию хрома в сбрасываемых сточных водах. ПДК<sub>культ-быт</sub> для хрома равна 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

## Вариант 2

1. Цех для изготовления стальных металлоконструкций на электросварочном посту расходует 20 кг в день (12700 кг/год) электродов марки ОЗС-6. Сварка ведется непрерывно в течение 2 ч. Удельное выделение ЗВ относительно расхода сварочных материалов составляет: оксид железа – 11,41 г/кг, соединения марганца – 0,86 г/кг, фтористый

- водород – 1,53 г/кг. Определите максимально разовое выделение и валовое выделение ЗВ.
2. Определить ПДВ для диоксида азота, который планируется выбрасывать без очистки через трубу высотой 50 м с диаметром устья 2 м. Объем отходящих газов, приведенный к их температуре составляет  $45 \text{ м}^3/\text{с}$ . Температура отходящих газов  $110^\circ\text{C}$ , их скорость на выходе из устья трубы составляет 15 м/с. Предприятие расположено в пригороде г. Иваново на ровной слабопересеченной местности. Фоновая концентрация диоксида азота соответствует ПДК<sub>с.с.</sub>, ПДК<sub>с.с.</sub> равно  $0,06 \text{ мг}/\text{м}^3$ .
  3. Определить массу образующегося на предприятии аккумуляторного электролита, если общее количество электролита на предприятии равно 39 л.
  4. Расход сточных вод предприятия составляет  $0,2 \text{ м}^3/\text{с}$ . Наименьший среднемесячный расход воды в реке культурно-бытового назначения составляет  $15,6 \text{ м}^3/\text{с}$ . Сточные воды содержат ионы никеля. Коэффициент смешения составляет 0,013. Фоновая концентрация никеля в воде реки составляет 0,04 мг/л. Рассчитать допустимую концентрацию никеля в сбрасываемых сточных водах. ПДК<sub>культ-быт</sub> для никеля равна  $0,02 \text{ мг}/\text{м}^3$ .

### Вариант 3

1. Для окраски крупногабаритных деталей методом пневматического распыления на специализированной площадке ремонтного цеха за год расходуется 8 т эмали НЦ-25. Доля сухого остатка в эмали составляет 34 %. Определите годовые валовые выделения и выброс окрасочного аэрозоля при отсутствии очистки. Работа весь год ведется равномерно, среднее чистое времени окраски составляет 2 ч/день. В виде аэрозоля при пневматическом распылении теряется 30 % ЛКМ.
2. Максимальная приземная концентрация, равная  $0,34 \text{ мг}/\text{м}^3$ , зафиксирована на расстоянии 400 м от источника выброса по ветровой оси. Какой будет приземная концентрация на удалении 500 м?

3. Определить массу автомобильных фильтров, образующихся на предприятии, если общий годовой пробег автотранспорта составляет 68 тыс. км, нормативный пробег для замены фильтра – 70 тыс. км, масса одного фильтра составляет 330 г.
4. Расход сточных вод предприятия составляет  $0,57 \text{ м}^3/\text{с}$ . Наименьший среднемесячный расход воды в реке культурно-бытового назначения составляет  $17,5 \text{ м}^3/\text{с}$ . Сточные воды содержат ионы марганца. Коэффициент смешения составляет 0,03. Фоновая концентрация марганца в воде реки составляет 0,02 мг/л. Рассчитать допустимую концентрацию марганца в сбрасываемых сточных водах. ПДК<sub>культ-быт</sub> для марганца равна  $0,1 \text{ мг}/\text{м}^3$ .

#### Вариант 4

1. Таксопарк выпускает на линию ежедневно 70 легковых автомобилей. Расстояние от ворот до центра крытой стоянки 25 м. Время разезда 45 мин. Определите валовый и максимально разовый выбросы в атмосферу оксидов азота общей вытяжной вентиляционной системой крытой стоянки. Удельное выделение  $\text{NO}_x$  легковыми автомобилями, использующими в качестве топлива бензин, при хранении в помещении принимаются равными как для теплого времени года и составляют: при прогреве двигателя – 0,05 г/мин, при пробеге по территории – 0,4 г/км, на холостом ходу – 0,05 г/мин.
2. Максимальная приземная концентрация, равная  $0,63 \text{ мг}/\text{м}^3$ , зафиксирована на расстоянии 660 м от источника выброса по ветровой оси. Какой будет приземная концентрация на удалении 450 м?
3. Определить массу отходов растворителей, образующихся на предприятии, если объем ванны, используемой для промывки деталей, составляет  $2,6 \text{ м}^3$ .
4. Расход сточных вод предприятия составляет  $0,12 \text{ м}^3/\text{с}$ . Наименьший среднемесячный расход воды в реке рыбохозяйственного назначения составляет  $6,7 \text{ м}^3/\text{с}$ . Неочищенные сточные воды содержат 67 мг/л цинка.



Фоновая концентрация цинка в воде реки составляет 0,008 мг/л. Рассчитать допустимую концентрацию цинка в сбрасываемых сточных водах. ПДК<sub>рыбхоз</sub> для цинка равна 0,01 мг/м<sup>3</sup>.

### Вариант 5

1. В цехе с общей вытяжной вентиляционной системой работают 2 горизонтально-фрезерных станка с мощностью двигателей 5 кВт каждый. Обрабатываются детали из чугуна. Определите валовое выделение оксидов железа при работе: первого фрезерного станка 8 ч в день, 215 дней в год; второго фрезерного станка 5 ч в день, 180 дней в год. Удельное выделение пыли металлической при работе на горизонтально-фрезерном станке с мощностью двигателя 2,8-14,0 кВт составляет 0,017 г/с.
2. Максимальная приземная концентрация, равная 0,54 мг/м<sup>3</sup>, зафиксирована на расстоянии 510 м от источника выброса по ветровой оси. Какой будет приземная концентрация на удалении 300 м?
3. Определить массу промасленной ветоши от обслуживания автотранспорта, образующейся на предприятии, если планируемый годовой пробег автотранспорта составит 30 км.
4. Расход сточных вод предприятия составляет 0,45 м<sup>3</sup>/с. Наименьший среднемесячный расход воды в реке культурно-бытового назначения составляет 34 м<sup>3</sup>/с. Сточные воды содержат ионы меди. Фоновая концентрация меди в воде реки составляет 0,05 мг/л. Рассчитать допустимую концентрацию меди в сбрасываемых сточных водах. ПДК<sub>культ-быт</sub> для меди равна 1 мг/м<sup>3</sup>.

### Критерии оценки расчетно-графических работ (ПР-12)

4 балла – получены верные ответы, расчеты выполнены корректно, работа демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение методами,

концептуально-понятийным аппаратом, научным языком, терминологией и практическими навыками их использования. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

3 балла - Получены верные ответы, расчеты выполнены корректно, работа демонстрирует знание узловых методик, проблем программы и основного содержания курса; умение пользоваться концептуально понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом корректное, но не всегда точное выполнение работы и аргументированное изложение ответа.

2 балла - расчеты выполнены в целом корректно, выполненная работа демонстрирует фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

1 балл - Расчеты содержат значительные ошибки, выполненная работа демонстрирует незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.