

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования*  
«Красноярский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Грубер В.В.  
"24" 03 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор Пыжикова Н.И.  
"28" 03 2025 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
(текущего оценивания, промежуточной аттестации)

Институт агроэкологических технологий  
Кафедра экологии и природопользования

Наименование и код ОПОП: 05.03.06 «Экология и природопользование»  
Направленность (профиль) «Экологическая безопасность»  
Дисциплина: Промышленная экология

Красноярск 2025

Составитель: Злотникова О.В., канд. биол. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«17» марта 2025 г

Эксперт: Шабалина О.М., к.б.н., доц. каф. Экологии и природопользования СФУ

«17» марта 2025 г

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины  
Промышленная экология

Программа обсуждена на заседании кафедры «Экология и природопользование»  
протокол № 7 от «17» марта 2025 г.

Зав. кафедрой: Попова И.С. канд. биол. наук, доцент  
«17» марта 2025 г

ФОС принят методической комиссией Института агроэкологических технологий  
протокол № 8 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., канд. биол. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

*«24» марта 2025 г.*

## Содержание

1	Цель и задачи фонда оценочных средств.....	4
2	Нормативные документы.....	4
3	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций. ....	5
4	Показатели и критерии оценивания компетенций .....	6
5	Фондооценочных средств.....	7
5.1	Фонд оценочных средств для текущего контроля .....	7
5.1.1	Банк тестовых заданий. Критерии оценивания .....	7
5.1.2	Оценочное средство (защита по теме лабораторных и практических занятий). Критерии оценивания .....	17
5.2	Фонд оценочных средств для промежуточного контроля.....	19
5.2.1	Вопросы к зачету. Критерии оценивания. ....	19
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	33
6.1	Основная литература.....	33
6.2	Дополнительная литература .....	33
6.3	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	33
6.4	Программное обеспечение.....	34

## **1 Цель и задачи фонда оценочных средств**

Цель методических материалов – обеспечить научно-методическую основу для организации и проведения текущего и промежуточного контроля по дисциплине. Текущий контроль по дисциплине «Промышленная экология» – вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – получить первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу обучающихся. Задача промежуточного контроля – получить достоверную информацию о степени освоения дисциплины.

ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», определенных в виде набора профессиональных компетенций обучающихся, определённых в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

**Назначение** фонда оценочных средств:

используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся, предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Промышленная экология» в установленной учебным планом форме - зачет.

## **2 Нормативные документы**

ФОС разработан на основе Федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», рабочей программы дисциплины «Промышленная экология».

### 3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций.

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии	Тип контроля	Форма контроля
ПК-10 – Способен осуществлять контроль и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	Тестирование
	практико-ориентированный	лабораторные и практические занятия самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита лабораторных и практических работ
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет
ПК-11 - способен к эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	Тестирование
	практико-ориентированный	лабораторные и практические занятия самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита лабораторных и практических работ
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет

## 4 Показатели и критерии оценивания компетенций

Таблица 4.1 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
Пороговый уровень	<p>ПК-10 В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение осуществлять контроль и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии</p> <p>ПК-11 В целом успешное, но не систематически осуществляемое владение способностью к эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности</p>
Продвинутый уровень	<p>ПК-10 Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания проведения осуществлять контроль и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии</p> <p>ПК-11 Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по проведению экологической экспертизы сельскохозяйственных объектов</p>
Высокий уровень	<p>ПК-10 Полностью сформированная способность осуществлять контроль и обеспечивать эффективность использования малоотходных технологий в производстве, применять ресурсосберегающие технологии</p> <p>ПК-11 Полностью сформированная способность к эксплуатации очистных установок, очистных сооружений и полигонов и других производственных комплексов в области охраны окружающей среды и снижения уровня негативного воздействия хозяйственной деятельности</p>

Таблица 4.2 – Шкала оценивания

Показатель оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	60-72 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	73-86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	87-100 баллов (отлично)

## 5 Фондооценочных средств.

### 5.1 Фонд оценочных средств для текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью обучающихся. Текущий контроль успеваемости обучающихся включает в себя: *тестирование, выполнение и защита лабораторных и практических работ.*

Тестирование проводится сразу по материалам лекций, темам лабораторных и практических занятий и самостоятельной работы модуля во время практических занятий.

#### 5.1.1 Банк тестовых заданий. Критерии оценивания

Тестовые задания по разделу (модулю, теме) **Модуль 1** Принципы экологической безопасности

Тип тестового задания (1- закрытое, 2- открытое, 3 – послед. 4 –соответст.)	ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
1	Большая часть углекислого газа современной атмосферы выделяется: 1) из почвы и в результате дыхания животных 2) в результате дыхания живых существ и сжигания органического топлива 3) в результате сжигания топлива транспортными средствами 4) в результате выделения газа из глубин Земли.
1	Загрязнение, обнаруживаемое в пределах значительных пространств, но не охватывающее всю планету, называется: 1) антропогенным 2) региональным 3) природно-антропогенным 4) локальным.
1	Превышение естественного уровня шума и ненормальное изменение звуковых характеристик в населенных пунктах и в других местах вследствие работы транспорта, промышленных устройств или других причин, - это: 1) физическое загрязнение 2) вибрация 3) механическое загрязнение 4) звуковой барьер
2	Поступление в окружающую среду любых твердых, жидких и газообразных веществ, микроорганизмов или энергий (в виде звуков, шумов, излучений) в количествах, вредных для здоровья человека, животных, состояния растений и экосистем, называют ...
1	Накопление в атмосфере углекислого газа, метана может привести: 1) к образованию кислотных дождей 2) глобальному потеплению климата 3) разрушению озонового слоя 4) снижению продуктивности природных экосистем.
1	Причиной выпадения кислотных дождей считают воздействие на атмосферу: 1) электромагнитных излучений 2) высокотоксичных соединений 3) выбросов сернистого газа 4) мелких частиц сажи.
1	Озоновый слой атмосферы разрушается под действием: 1) жесткой солнечной радиации

	2) галогенорганических соединений 3) углекислого газа 4) изменения геомагнитных свойств атмосферы
1	Антропогенная эвтрофикация водных экосистем вызывается: 1) выпадением кислотных дождей 2) ветровой эрозией 3) избыточным попаданием в воду биогенных элементов 4) накоплением в воде тяжелых металлов.
1	Эвтрофикацией водоемов называют: 1) бытовое загрязнение водоемов синтетическими моющими средствами 2) активное поступление в водоемы солей тяжелых металлов 3) убывание уровня воды 4) быстрое накопление органических веществ в водоемах
1	Неисчерпаемые ресурсы включают в себя: 1) почву и произрастающую на ней растительность 2) рудные ресурсы 3) климатические ресурсы 4) нефть
1	Полезные ископаемые по принципу истощаемости относятся к 1) истощаемым возобновляемым; 2) истощаемым относительно возобновляемым; 3) истощаемым невозобновляемым; 4) неисчерпаемым
1	Система мер, направленных на регулирование состояния окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в рамках какой-либо территории или мира в целом, называется: 1) природопользованием 2) охраной окружающей среды 3) экологической стабилизацией 4) экологической политикой
1	Совокупность правовых норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы с целью охраны окружающей природной среды, предупреждения вредных экологических последствий, оздоровления и улучшения качества окружающей среды – это ... 1) экологическое право; 2) паспортизация; 3) сертификация; 4) аудит.
3	Порядок соподчинения нормативно-правовых документов в области охраны окружающей среды: 1) Указ президента от 1 апреля 1996 г. о концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию 2) Конституция Российской Федерации 3) закон «Об охране окружающей среды» 4) ГОСТ 17.1.3.13-86 "Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения"
1	Платность природных ресурсов предусматривает платежи 1) за право пользования природными ресурсами и за загрязнение окружающей природной среды; 2) на восстановление и охрану природы; 3) на компенсационные выплаты; 4) за нарушение природоохранного законодательства.
1	Методы и приемы получения полезных для человека продуктов, явлений и эффектов с помощью живых организмов (в первую очередь микроорганизмов) – это ... 1) рециркуляция; 2) биотехнология;

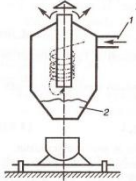


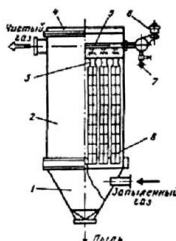
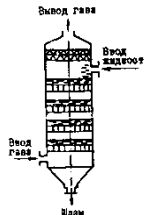
	3) малоотходная технология; 4) безотходная технология.
1	Мероприятия, связанные с управлением, структурой и функционированием создаваемых или действующих природно-промышленных систем, это: 1) социальные 2) организационные 3) инженерные 4) инженерно-организационные
1	Природопользование может быть <i>(несколько ответов)</i> : 1) рациональным 2) нормированным 3) нерациональным 4) специальным 5) основным
2	Применение единых и обязательных методов и правил охраны природы, а также единой терминологии обеспечивает ...
1	Разработка и внедрение в практику научно-обоснованных, обязательных для выполнения технических требований и норм, регламентирующих человеческую деятельность по отношению к окружающей среде, называется 1) экологической экспертизой; 2) экологической стандартизацией; 3) экологическим мониторингом; 4) экологическим моделированием.
2	Документ, содержащий информацию об уровне использования природопользователем ресурсов (природных, вторичных и др.) и степени воздействия его производств на окружающую природную среду, а также сведения о разрешениях на право природопользования, нормативах воздействий и размерах платежей за загрязнение окружающей природной среды и использование природных ресурсов – это ...
1	Природопользователь разрабатывает экологический паспорт за счет: 1) бюджетных средств 2) средств спонсорской помощи 3) собственных средств 4) средств экологических фондов
1	Утвержденный и согласованный с органами экологического контроля экологический паспорт является действительным в течение 1) 3 лет 2) 5 лет 3) 7 лет 4) 10 лет
1	Состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и их совокупностью, - это: 1) благоприятная среда 2) качество среды 3) воздушная среда 4) среда жизни
1	Окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экосистем, природных и природно-антропогенных объектов, - это: 1) благоприятная среда 2) качество среды 3) воздушная среда 4) среда жизни

Тестовые задания по разделу **Модуль2** Организационные аспекты природоохранной деятельности предприятия

Тип тестового задания (1- закрытое 2- открытое 3 –послед. 4 –соответст)	ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ
1	Максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени может быть выброшено конкретным предприятием в атмосферу, не вызывая при этом превышения в ней предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и неблагоприятных экологических последствий – это: 1) ПДК <sub>с.с.</sub> 2) ПДВ 3) ПДС 4) ПДК <sub>м.р.</sub> 5) ПДУ
1	Максимальная концентрация вредного вещества в воздухе населенных мест, не вызывающая при вдыхании в течение 20 минут рефлекторных (в т.ч. субсенсорных) реакций в организме человека (ощущение запаха, изменение световой чувствительности глаз и др.), – это 1) ПДК <sub>мр</sub> ; 2) ПДК <sub>сс</sub> ; 3) ПДК <sub>рз</sub> ; 4) ПДК <sub>пп</sub> .
1	При содержании в природном объекте нескольких загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия, сумма отношений $C_i/PDK_i$ не должна превышать ... 1) 5; 2) 10; 3) 1; 4) 0,5.
1	Для постоянного контроля загрязнения атмосферного воздуха на специальных полигонах оборудуют: 1) маршрутные посты 2) подфакельные посты 3) стационарные посты 4) передвижные посты
2	Выбросы, поступающие в атмосферу через специально сооруженные газоходы, воздухопроводы и трубы, называются ...
2	Выбросы, поступающие в атмосферу в виде ненаправленных потоков в результате нарушения герметизации, невыполнения требований охраны атмосферы при погрузке и выгрузке грузов, нарушения технологии производства или неисправности оборудования, называются ...
1	Инвентаризацию выбросов в атмосферу проводят 1) один раз в год 2) два раза в год 3) один раз в 5 лет 4) один раз в 7 лет
1	На характер распространения вредных веществ в атмосфере и величину зон загрязнения влияют 1) метеорологические условия 2) горизонтальное и вертикальное движение масс воздуха, 3) направление течения 4) наличие облаков 5) интенсивность ультрафиолетового излучения
1	Источники выброса вредных веществ высотой 8 м над уровнем земной поверхности относят к классу: 1) высокие источники 2) средней высоты 3) низкие

	4) наземные.
1	Источники выброса вредных веществ высотой 20 м над уровнем земной поверхности относят к классу: 1) высокие источники 2) средней высоты 3) низкие 4) наземные.
1	Источники выброса вредных веществ высотой 0,8 м над уровнем земной поверхности относят к классу: 1) высокие источники 2) средней высоты 3) низкие 4) наземные.
1	Загрязняющие атмосферный воздух вредные вещества подразделяют на ... класса опасности 1) 3 2) 4 3) 5 4) 6
1	Высокоопасные вредные вещества, загрязняющие атмосферный воздух, относятся 1) к первому классу опасности 2) ко второму классу опасности 3) к третьему классу опасности 4) к четвертому классу опасности
1	Для определения фонового уровня загрязняющих веществ антропогенного происхождения во всех средах организуют 1) фоновые станции 2) стационарные посты 3) подфакельные маршруты 4) передвижные станции
1	Приземная концентрация примесей в атмосфере измеряется от поверхности земли на высоте 1) 0-1 м 2) 1,5–2,5 м 3) 3-10 м 4) 10-20 м
1	При населении численностью 100-200 тыс. чел. организуется стационарных постов 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
1	Санитарно-защитные зоны организуют вокруг: 1) жилых массивов 2) водных источников 3) промышленных предприятий 4) парков отдыха.
2	Для защиты населения от промышленного загрязнения воздуха вокруг предприятий организуют ...
1	Санитарная классификация промышленных предприятий для установления санитарно-защитной зоны предполагает ... классов (-а): 1) пять 2) четыре 3) шесть 4) три.
1	По санитарной классификации молочное производство относится к 5

	<p>классу, следовательно, для него устанавливается размер санитарно-защитной зоны</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 50 м</li> <li>2) 100 м</li> <li>3) 300 м</li> <li>4) 500 м</li> </ol>
1	<p>Бойни и мясокомбинаты относятся ко 2 классу, следовательно для него устанавливается размер санитарно-защитной зоны</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 50 м</li> <li>2) 100 м</li> <li>3) 300 м</li> <li>4) 500 м</li> </ol>
1	<p>При определении размера санитарно-защитной зоны учитывают</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) минимальную приземную концентрацию</li> <li>2) максимальную приземную концентрацию</li> <li>3) массу загрязняющих веществ за единицу времени</li> <li>4) качественный состав газопылевых выбросов</li> </ol>
1	<p>К преимуществам естественной вентиляции следует относить (<i>несколько ответов</i>):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) экономичность</li> <li>2) очистку воздуха</li> <li>3) подогревание воздуха</li> <li>4) кондиционирование воздуха</li> <li>5) простоту в эксплуатации</li> </ol>
1	<p>Биологическая очистка – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) устранение из сточных вод организмов, взвешенных и растворенных веществ</li> <li>2) обезвреживание выбросов и сбросов с помощью биологических объектов;</li> <li>3) устранение посторонних примесей из вод с помощью механических, физико-химических и биологических методов;</li> <li>4) удаление взвешенных в воздухе или жидкости веществ с помощью механических устройств</li> </ol>
1	<p>Пылеосадительные камеры относятся к:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) «сухим» механическим пылеуловителям.</li> <li>2) пористым фильтрам</li> <li>3) электрофильтрам</li> <li>4) «мокрым» пылеулавливающим аппаратам.</li> </ol>
1	<p>Для предварительной очистки газов перед высокоэффективными аппаратами рекомендуется устанавливать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) электрофильтры</li> <li>2) циклоны</li> <li>3) пористые фильтры</li> <li>4) адсорберы</li> </ol>
1	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Техническое средство очистки воздуха называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) фильтр</li> <li>2) скруббер</li> <li>3) адсорбер</li> <li>4) циклон</li> </ol> </div> </div>

1	 <p>Техническое средство очистки воздуха называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) фильтр</li> <li>2) скруббер</li> <li>3) адсорбер</li> <li>4) циклон</li> </ol>
1	 <p>Техническое средство очистки воздуха называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) фильтр</li> <li>2) скруббер</li> <li>3) адсорбер</li> <li>4) циклон</li> </ol>

Тестовые задания по разделу **Модуль 3** Технические и технологические мероприятия по защите окружающей среды

Тип тестового задания	Тестовое задание
1	Требования к качеству воды хозяйственно-питьевого назначения по сравнению с водой культурно-бытового назначения: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ниже</li> <li>2) выше</li> <li>3) одинаковы</li> <li>4) не существуют</li> </ol>
1	Требования к качеству воды рыбохозяйственных водоемов по сравнению с водой питьевого назначения: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ниже</li> <li>2) выше</li> <li>3) одинаковы</li> <li>4) не существуют</li> </ol>
1	Главным потребителем пресной воды является: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) химическая промышленность</li> <li>2) сельское хозяйство</li> <li>3) целлюлозно-бумажная промышленность</li> <li>4) горнодобывающая промышленность</li> </ol>
1	Максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени может быть сброшено конкретным предприятием в водоем, не вызывая при этом превышения в нем предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и неблагоприятных экологических последствий <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ПДКс.с.</li> <li>2) ПДВ</li> <li>3) ПДС</li> <li>4) ПДКм.р.</li> </ol>
1	Утверждение ПДС проводят для регламентации: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) атмосферных выбросов</li> <li>2) размещения отходов производства и потребления</li> <li>3) радиационного фона</li> <li>4) поступления возвратных вод в водоемы</li> </ol>
4	Соответствие видов водопользования с классификационными признаками: <ol style="list-style-type: none"> <li>А) цели водопользования</li> <li>Б) объекты водопользования</li> </ol>

	<p>В) способ водопользования</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) с изъятием воды и ее возвратом</li> <li>2) коммунально-бытовое</li> <li>3) поверхностные</li> <li>4) промышленное</li> <li>5) подземные</li> <li>6) без изъятия воды</li> </ol>
1	<p>Признак качества воды, который характеризуется наименьшими безвредными значениями, называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) лимитирующим</li> <li>2) транслокационным</li> <li>3) санитарным</li> <li>4) максимальным.</li> </ol>
1	<p>Для гигиенической оценки воды используют следующие показатели (несколько ответов):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ХПК</li> <li>2) температура</li> <li>3) наличие жизнеспособных яиц гельминтов</li> <li>4) содержание воздуха</li> <li>5) вязкость</li> </ol>
1	<p>Опасные химические вещества в воде относятся к:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) I классу опасности</li> <li>2) II классу опасности</li> <li>3) III классу опасности</li> <li>4) IV классу опасности</li> </ol>
4	<p>Соответствие между категорией рыбохозяйственного водного объекта и ее характеристикой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) высшая</li> <li>2) первая</li> <li>3) вторая</li> </ol> <p>А) водные объекты, используемые для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб, обладающих высокой чувствительностью к содержанию кислорода  Б) водные объекты, используемые для других рыбохозяйственных целей  В) места расположения нерестилищ, массового нагула и зимовальных ям особо ценных видов рыб и других промысловых водных организмов, а также охранные зоны хозяйств любого типа для разведения и выращивания рыб, других водных животных и растений</p>
1	<p>В результате смывания дождевой, талой и поливочной водой примесей, скапливающихся на территории, крышах и стенах производственных зданий образуются воды:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) производственные</li> <li>2) бытовые</li> <li>3) поверхностные</li> <li>4) открытые</li> </ol>
4	<p>Соотношение групп методов очистки воды и их видов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) физические</li> <li>2) физико-химические</li> <li>3) химические</li> </ol> <p>А) сорбция  Б) окисление  В) коагуляция  Г) ультрафильтрация  Д) нейтрализация  Е) флотация</p>
1	<p>Процесс образования в толще воды газовых пузырьков, прилипание частиц к поверхности раздела газовой и жидкой фаз, всплывание вредных компонентов</p>

	на поверхность обрабатываемой сточной жидкости и удалении образовавшегося пенного слоя, - относится к: 1) флотации 2) обратному осмосу 3) коагуляции 4) флокуляции
2	Использование полезных компонентов, содержащихся в бытовых, ливневых или промышленных стоках, или применение этих вод после очистки для орошения полей и (или) лесных насаждений называют ...
1	Вокруг водозабора или другого источника водоснабжения организуют: 1) санитарно-защитные зоны 2) зоны санитарной охраны 3) водоохранные зоны 4) береговую линию

Тестовые задания по разделу **Модуль 4** Экономическое стимулирование природоохранной деятельности предприятия

Тип тестового задания	Тестовое задание
1	К основным загрязнителям почвы относятся (несколько ответов): 1) пестициды; 2) насекомые-вредители; 3) нефть и нефтепродукты; 4) сорняки 5) отходы и отбросы производства.
1	Санитарная оценка состояния почв включает в себя определение (несколько ответов): 1) санитарного числа 2) содержания пестицидов 3) концентрации тяжелых металлов 4) энтомологического показателя 5) содержания нитрификаторов
2	Комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности земель, а также улучшение условий окружающей среды называется ...
1	По происхождению отходы делятся на бытовые, промышленные и ... 1) сельскохозяйственные; 2) твердые; 3) газообразные; 4) жидкие.
4	Соответствие между типами отходов и их характеристикой: 1) отходы производства 2) отходы потребления 3) вторичное сырье 4) неиспользуемые отходы А) остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства Б) вторичные материальные ресурсы, для которых в настоящее время отсутствуют условия использования В) изделия и материалы, утратившие свои потребительские свойства в результате физического или морального износа Г) вторичные материальные ресурсы, которые используются в народном хозяйстве

1	Технологии, которые позволяют получить конечную продукцию с минимальным расходом вещества и энергии, называются ... 1) комплексными; 2) инновационными ; 3) ресурсосберегающими; 4) затратными.
1	Наиболее дешевым способом обезвреживания отходов является: 1) получение биокомпоста 2) сжигание 3) захоронение на полигонах 4) нейтрализация

Число тестовых заданий в комплектах разных модулей - 10.

### Критерии оценивания

Процент выполнения	Баллы по рейтинго-модульной системе	Оценка
более 87 %	10	Отлично
73-86 %	8	Хорошо
60-72 %	6	Удовлетворительно
менее 60%	0	Неудовлетворительно



### **5.1.2 Оценочное средство (защита по теме лабораторных и практических занятий). Критерии оценивания**

Модуль 1 Принципы экологической безопасности

*Темы занятий по модулю*

Санитарно-гигиеническая оценка состояния атмосферного воздуха

Определение ПДВ (НДВ) вредных веществ

Виды воздействия производства на окружающую среду по отраслям

Основные формы документов предприятия в области охраны окружающей среды

*Контрольные вопросы к теме:*

1. Какой правовой документ лежит в основе системы документов в области охраны окружающей среды Российской Федерации?
2. Благодаря чему обеспечивается право граждан на охрану здоровья от неблагоприятного воздействия окружающей среды, вызванного хозяйственной или иной деятельностью, авариями, катастрофами, стихийными бедствиями?
3. Как соотносятся друг к другу Законы РФ и Постановления Правительства в области охраны окружающей среды?
4. Выполнение каких задач должна обеспечивать система стандартов в области охраны окружающей среды?
5. Что должно учитываться при введении правил и норм, используемых в экологических стандартах?
6. Для чего в России была введена международная система стандартов?
7. О чем гласят системы стандартов ISO серии 9000 и ISO серии 14000?
8. Что такое экологический паспорт природопользователя? Какую информацию он в себя включает?
9. Кто разрабатывает экологический паспорт? За счет каких средств? Кто его утверждает и с какими органами власти его следует согласовывать?
10. Какие нормативы относятся к нормативам допустимого воздействия на окружающую среду?
11. Что лежит в основе установления нормативов ПДВ или ПДС?
12. Чем отличаются предельно допустимые и временно согласованные нормативы?
13. В каком случае применяются временно согласованные нормативы?
14. Что такое ПДК вредного вещества? Какие виды ПДК существуют? Чем они отличаются друг от друга?
15. В каких случаях применяют нормативы ПДК?

Модуль 2 Организационные аспекты природоохранной деятельности предприятия

*Темы занятий по модулю:*

Нормирование и контроль качества атмосферного воздуха, воды и почвы

Инвентаризация выбросов, сбросов и отходов

ПЭК: нормативно-правовая база, состав, объекты, основные требования, программа

Образование отходов

Определение массы выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от одиночного источника

Оценка рассеивания вредных веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух от одиночного источника

Определение массы выбросов от автотранспортного парка

Планирование и организация санитарно-защитной зоны

Определение класса опасности отхода

Определение образования и размещения отходов

*Контрольные вопросы к теме:*

1. На какие классы по степени воздействия на организм человека подразделяются вредные вещества, загрязняющие воздушную среду?
2. Что такое «эффект суммации»?
3. Какие факторы оказывают влияние на качество атмосферного воздуха?
4. Какие бывают загрязнения в зависимости от масштабов распространения?
5. Какие отрасли промышленности оказывают наиболее сильное влияние на уровень загрязнения атмосферного воздуха?
6. Какие загрязняющие вещества являются наиболее распространенными?
7. Какие явления относят к естественным источникам загрязнения атмосферного воздуха?
8. Какие различают виды выбросов в зависимости от величины количества выбрасываемых загрязняющих веществ за единицу времени?
9. Чем отличаются выбросы организованные и неорганизованные? Приведите примеры неорганизованных выбросов.
10. На какие классы подразделяют выбросы по агрегатному состоянию?
11. Что такое инвентаризация выбросов? Для чего ее производят? Как часто ее проводят?
12. Какие параметры учитываются при расчете ПДВ (ВСВ)?
13. В каких случаях для определения количественных и качественных характеристик выделений и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу используют инструментальные и расчетные (расчетно-аналитические) методы?
14. Для чего определяют максимальную приземную концентрацию? Какие параметры при этом учитывают?
15. Что должно быть предусмотрено на предприятии, если значения ПДВ не могут быть достигнуты по объективным причинам?
16. Каков порядок расчета, оформления и утверждения ПДВ (ВСВ) для предприятия?

Модуль 3 Технические и технологические мероприятия по защите окружающей среды

*Темы занятий по модулю*

Обращение с отходами

Определение качества воды.

Определение ПДС (НДС) вредных веществ

Определение эффективности очистки сточных вод

Определение необходимой степени очистки сточных вод

Нарушение и рекультивация земель

*Контрольные вопросы к теме:*

1. Как оценивается степень экологической безопасности водного объекта?
2. По каким показателям оценивают качество воды?
3. К каким категориям могут быть отнесены рыбохозяйственные водоемы?
4. Какие показатели используют для установления ПДК вещества в воде?
5. Каков порядок проверки качества воды?
6. Как определяется ИЗВ?
7. Какие существуют методы контроля качества воды?
8. Какие виды сточных вод образуются на предприятии?
9. Какие существуют ограничения по сбросу сточных вод?
10. Как классифицируют сточные воды в зависимости от загрязнения?
11. Что нужно учитывать при планировании системы и схемы водоотведения промышленного предприятия?
12. Как организуется контроль водоотведения и образования сточных вод на предприятиях?
13. Что можно отнести к организационным мероприятиям по предупреждению загрязнения водных объектов, а что – к техническим?
14. Как определяют необходимую степень очистки сточных вод?
15. От чего зависит выбор метода очистки сточных вод? Классифицируйте методы очистки сточных вод

Модуль 4 Экономическое стимулирование природоохранной деятельности предприятия

### *Темы занятий по модулю*

#### Рациональное использование природных ресурсов

#### Расчет платежей за негативное воздействие на окружающую среду

#### *Контрольные вопросы к теме:*

1. Какие результаты антропогенных воздействий можно считать для почвы наиболее опасными?
2. По каким показателям устанавливается класс опасности химических веществ для почвы?
3. Чем определяется устойчивость почвы к загрязнению?
4. По каким показателям можно оценивать степень деградации почвы?
5. Какие показатели используются в качестве оценочных состояния почвы?
6. Кем осуществляется контроль использования и охрана земель?
7. Что такое рекультивация? Как она должна производиться?
8. Что такое отходы? Как они подразделяются?
9. В каком документе приведен систематизированный перечень видов отходов?
10. Что включает в себя производственный контроль в области обращения с отходами?
11. Какие документы по обращению с отходами должны быть на предприятии?
12. Какие существуют способы хранения, обезвреживания и утилизации отходов? Каковы их преимущества и недостатки?

#### **Требования к отчету**

В отчете должны быть отражены название работы, исходные данные для расчетов, основные расчеты, результаты и выводы. Особое внимание уделяется указанию в отчете единиц измерения величин, используемых в работе.

#### **Критерии оценивания**

Согласно рейтинг-плану каждая защита отчета по лабораторным и практическим занятиям модуля оценивается максимально в 10 баллов. При этом учитывается качество и полнота ответов при устной защите отчета.

10 баллов – выполнены все работы из данного модуля, результаты оформлены аккуратно, последовательно, выводы логичны, во время защиты отчета обучающийся отвечает полно, правильно.

Оценка снижается за каждый недочет. Если в отчете отсутствуют результаты хотя бы одной работы модуля, отчет возвращается на доработку, к защите не допускается. Если работы не выполнены – 0 баллов.

### **5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля**

ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме: зачет.

#### **5.2.1 Вопросы к зачету. Критерии оценивания.**

ПК-10

1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Безотходная технологическая система – это ...

2. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Циклоны применяют для очистки воздуха от высокодисперсных частиц магнезии. Очистка газов от частиц аэрозоля улучшается при действии на них одновременно центробежных и электрических сил. Во сколько раз уменьшается унос магнезии с очищенным газом, если концентрация аэрозоля магнезии на входе в циклон 1,71 г/м<sup>3</sup>, на выходе – 0,2 г/м<sup>3</sup>, а на выходе из циклона при работе его в электроциклонном режиме – 0,03 г/м<sup>3</sup>. Определить увеличение эффективности циклона при работе в электроциклонном режиме.

3. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

На теплоэлектростанциях при сжигании мазута в атмосферный воздух поступают углекислый и угарный газ, оксиды азота, серы, мазутная сажа. К каким последствиям для животных и человека может привести поступление этих веществ в окружающую среду?

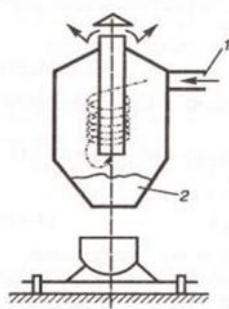
4. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

В различных технологических процессах выделяется теплота. Для ее отведения от агрегатов часто используют воду. В процессе охлаждения вода нагревается. Как можно использовать тепло сточных вод?

5. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

На первой ступени очистки дымовых газов проводят в циклоне и коэффициент полезного действия (КПД) циклона составляет 64,6 %. На второй ступени очистки установили рукавный фильтр. После этого суммарный КПД установки определен равным 91,2 %. Рассчитать действительный КПД второй ступени установки по очистке от пыли.

6. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.



Как называется техническое средство очистки воздуха? Каков принцип его работы?

7. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Дайте определение понятию «обезвреживание отходов»

8. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Оцените опасность загрязнения атмосферного воздуха при совместном нахождении в нем диоксида серы в концентрации 0,02 мг/м<sup>3</sup> и сероводорода в концентрации 0,0032 мг/м<sup>3</sup>, если эти вещества обладают эффектом суммации, а их ПДКс.с. 0,5 мг/м<sup>3</sup> и 0,008

мг/м<sup>3</sup> соответственно.

9. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Дайте определение понятию «рециклинг». В каких двух вариантах рециклинг может реализовываться?

10. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Как называется техническое средство очистки воздуха? Каков принцип его работы?

11. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Существующие проекты сероулавливающих установок позволяют превратить крупные города в источники производства серосодержащих соединений, например, серной кислоты. При утилизации 90% сернистого газа, выбрасываемого ныне в атмосферу, можно получать до 170–180 тонн серной кислоты в сутки во время отопительного сезона в расчете на город с пятистотысячным населением. Какой природный принцип учтен в таких проектах? Какое значение для здоровья человека имеет реализация подобных проектов?

12. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

При сжигании мазута на теплоэлектростанциях в атмосферный воздух поступают углекислый и угарный газ, оксиды азота, серы, мазутная сажа. К каким последствиям может привести поступление этих веществ в окружающую среду для почвы и растений?

13. Внимательно прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение). Предприятие ежедневно сбрасывает в водоем 500 м<sup>3</sup> сточной воды, содержащей фенолы (предельно допустимая концентрация — 0,001 мг/л). Очистительные сооружения удаляют 95% фенола. Определите остаточную концентрацию фенола в воде после очистки и оцените достаточность такой очистки.

14. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.

Кто несет основную ответственность за соблюдение требований экологической безопасности на предприятии?

А) Руководство предприятия и сотрудники соответствующих служб

Б) Государственные проверяющие структуры и надзорные органы

В) Конструкторские бюро и проектировщики техники

Г) Поставщики сырьевых ресурсов и комплектующих

15. Внимательно прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение). Железнодорожное депо ежегодно выбрасывает в атмосферу 2500 тонн выхлопных газов, содержащих 12% углеводородов. Рассчитайте годовую эмиссию углеводородов железнодорожного депо

16. Внимательно прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение).

Тепловая электростанция ежегодно выбрасывает 5000 тонн дымовых частиц, из которых 25% представляют собой соединения азота. Рассчитайте годовую эмиссию азотосодержащих соединений электростанцией.

17. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

В различных технологических процессах выделяется теплота. Для ее отведения от агрегатов часто используют воду. В процессе охлаждения вода нагревается. Чем опасен для водоемов слив теплой воды в них?

18. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

На площадке Кольской атомной станции, расположенной за Полярным кругом, через 7 лет после начала эксплуатации температура подземных вод повысилась с 6 до 19 °C вблизи главного корпуса. Опишите последствия такого воздействия на водные объекты.

19. Прочитайте текст и установите последовательность этапов совершенствования технико-технологической основы производства в процессе его экологизации:

а) традиционные технологии

б) безотходные технологии

в) ресурсосберегающие технологии

г) наилучшие доступные технологии

20. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа

Взрыв газопровода вследствие изношенности оборудования, приведший к разрушению 350 м железнодорожных путей должен классифицироваться как ...

А) биолого-социальный;

Б) техногенный;

В) природный;

Г) терроризм и военные конфликты

21. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Одна тонна разлитой нефти может образовать пленку на поверхности воды на площади 20 км<sup>2</sup>. Найти, какое количество сорбента понадобится для сбора нефтяной пленки, приходящейся на 1 км<sup>2</sup> поверхности морской воды, если один килограмм сорбента может впитать 8 л нефти. Средняя плотность нефти 820 кг/м<sup>3</sup>.

22. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

При производстве черепицы используют следующие компоненты:

– отходы пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полиамид и другие термопластичные);

– наполнитель (песок, гравий, щебень, мраморная крошка, керамика, молотое стекло);

– краситель.

Примерная норма расхода на 100 м<sup>2</sup> – 500 кг пластмассы, 1580 кг песка, 12,5 кг красителя. Расход электроэнергии 18 кВт/ч. Производительность установки 35 м<sup>2</sup> черепицы в смену. Рассчитать необходимое количество материалов, отходов и электроэнергии для работы установки в течение 24 рабочих дней. При расчетах округлять до сотых.

23. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Оценить запасы меди в 40 млн. т шламов обогажительного комбината (содержание меди в шламах 0,25 мас.%), рассчитать загруженность завода, технология которого рассчитана на переработку 200000 т сырья в год; массу готового металла, если КПД технологии составляет 92 %, а чистота получаемого металла – 99,5 %.

24. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Определите класс опасности отхода по коду ФККО 2 00 110 03 20 5. Каков уровень опасности этого отхода?

Можно ли его захоранивать на полигонах ТКО? Ответ обоснуйте.

25. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.

Какие меры необходимы для предотвращения загрязнения окружающей среды выбросами вредных веществ в атмосферу от производственного оборудования?

- А) Установка фильтров и очистительных установок
- Б) Увеличение объемов производства для равномерного распределения выбросов
- В) Замена экологически чистого сырья на менее чистое, но дешевое
- Г) Полное прекращение деятельности предприятия

26. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Поясните, чем отличаются понятия «объекты захоронения отходов» и «объекты хранения отходов».

27. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

В различных технологических процессах выделяется теплота. Для ее отведения от агрегатов часто используют воду. В процессе охлаждения вода нагревается. Чем опасен для водоемов слив теплой воды в них?

28. Внимательно прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение). Химическое предприятие произвело 20 тыс. литров очищенной технической воды, затратив на это сырье объемом 25 тыс. литров. Определите эффективность переработки исходного сырья.

29. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Для оценки соответствия предприятия требованиям экологической безопасности используются:

- А) Внутренний аудит качества выпускаемой продукции
- Б) Оценка экономических показателей предприятия
- В) Экологический мониторинг и сертификация ISO 14001
- Г) Регулярные собрания трудового коллектива

30. Установите правильную последовательность этапов проведения процедуры экологической экспертизы проекта строительства крупного промышленного объекта

Этап	Описание этапа
1	А) Проведение общественных слушаний и обсуждение проекта с населением
2	Б) Заключение государственной экологической экспертизы
3	В) Разработка проектной документации с учетом требований экологической безопасности
4	Г) Согласование проекта с территориальными органами Росприроднадзора
5	Д) Реализация проекта с последующим контролем соблюдения экологических требований

ПК-11

1. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Безотходная технологическая система – это ...

2. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Циклоны применяют для очистки воздуха от высокодисперсных частиц магнезии. Очистка газов от частиц аэрозоля улучшается при действии на них одновременно центробежных и электрических сил. Во сколько раз уменьшается унос магнезии с очищенным газом, если концентрация аэрозоля магнезии на входе в циклон 1,71 г/м<sup>3</sup>, на выходе – 0,2 г/м<sup>3</sup>, а на выходе из циклона при работе его в электроциклонном режиме – 0,03 г/м<sup>3</sup>. Определить увеличение эффективности циклона при работе в электроциклонном режиме.

3. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

На теплоэлектростанциях при сжигании мазута в атмосферный воздух поступают углекислый и угарный газ, оксиды азота, серы, мазутная сажа. К каким последствиям для животных и человека может привести поступление этих веществ в окружающую среду?

4. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

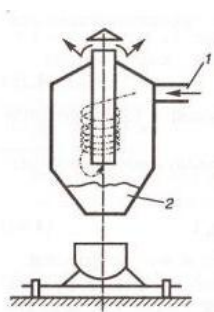
В различных технологических процессах выделяется теплота. Для ее отведения от агрегатов часто используют воду. В процессе охлаждения вода нагревается. Как можно использовать тепло сточных вод?

5. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа.

Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

На первой ступени очистку дымовых газов проводят в циклоне и коэффициент полезного действия (КПД) циклона составляет 64,6 %. На второй ступени очистки установили рукавный фильтр. После этого суммарный КПД установки определен равным 91,2 %. Рассчитать действительный КПД второй ступени установки по очистке от пыли.

6. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

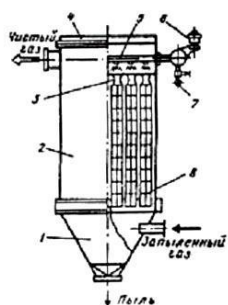


Как называется техническое средство очистки воздуха? Каков принцип его работы?

7. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Дайте определение понятию «обезвреживание отходов»

8. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.



Как называется техническое средство очистки воздуха ? Каков принцип его работы?

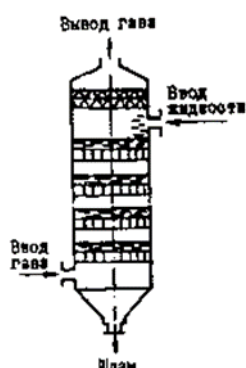
9. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Дайте определение понятию «рециклинг». В каких двух вариантах рециклинг может реализовываться?

рециклинг - процесс возвращения отходов, сбросов и выбросов в процессы техногенеза. Возможны два варианта рециклинга (рецикликации) отходов: - повторное использование отходов по тому же назначению, например стеклянных бутылок после их соответствующей безопасной обработки и маркировки (этикетирования);

- возврат отходов после соответствующей обработки в производственный цикл, например жестяных банок - в производство стали, макулатуры - в производство бумаги и картона.

10. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.



Как называется техническое средство очистки воздуха? Каков принцип его работы?

11. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Существующие проекты сероулавливающих установок позволяют превратить крупные города в источники производства серосодержащих соединений, например, серной кислоты. При утилизации 90% сернистого газа, выбрасываемого ныне в атмосферу, можно получать до 170-180 тонн серной кислоты в сутки во время отопительного сезона в расчете на город с пятистотысячным населением. Какой природный принцип учтен в таких проектах? Какое значение для здоровья человека имеет реализация подобных проектов?

12. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

При сжигании мазута на теплоэлектростанциях в атмосферный воздух поступают углекислый и угарный газ, оксиды азота, серы, мазутная сажа. К каким последствиям может привести поступление этих веществ в окружающую среду для почвы и растений?

13. Внимательно прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение). Предприятие ежедневно сбрасывает в водоем 500 м<sup>3</sup> сточной воды, содержащей фенолы (предельно допустимая концентрация — 0,001 мг/л). Очистительные сооружения удаляют 95% фенола. Определите остаточную концентрацию фенола в воде после очистки и оцените достаточность такой очистки.

14. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.

Кто несет основную ответственность за соблюдение требований экологической безопасности на предприятии?

- А) Руководство предприятия и сотрудники соответствующих служб
- Б) Государственные проверяющие структуры и надзорные органы
- В) Конструкторские бюро и проектировщики техники
- Г) Поставщики сырьевых ресурсов и комплектующих

15. Внимательно прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение). Железнодорожное депо ежегодно выбрасывает в атмосферу 2500 тонн выхлопных газов, содержащих 12% углеводородов. Рассчитайте годовую эмиссию углеводородов железнодорожного депо

16. Внимательно прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение).

Тепловая электростанция ежегодно выбрасывает 5000 тонн дымовых частиц, из которых 25% представляют собой соединения азота. Рассчитайте годовую эмиссию азотсодержащих соединений электростанцией.

17. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

В различных технологических процессах выделяется теплота. Для ее отведения от агрегатов часто используют воду. В процессе охлаждения вода нагревается. Чем опасен для водоемов слив теплой воды в них?

18. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

На площадке Кольской атомной станции, расположенной за Полярным кругом, через 7 лет после начала эксплуатации температура подземных вод повысилась с 6 до 19 оС вблизи главного корпуса. Опишите последствия такого воздействия на водные объекты.

19. Прочитайте текст и установите последовательность этапов совершенствования технико-технологической основы производства в процессе его экологизации:

- а) традиционные технологии
- б) безотходные технологии
- в) ресурсосберегающие технологии
- г) наилучшие доступные технологии

20. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа

Взрыв газопровода вследствие изношенности оборудования, приведший к разрушению 350 м железнодорожных путей должен классифицироваться как ...

- А) биолого-социальный;
- Б) техногенный;
- В) природный;
- Г) терроризм и военные конфликты

21. Внимательно прочитайте текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа.



Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Одна тонна разлитой нефти может образовать пленку на поверхности воды на площади 20 км<sup>2</sup>. Найти, какое количество сорбента понадобится для сбора нефтяной пленки, приходящейся на 1 км<sup>2</sup> поверхности морской воды, если один килограмм сорбента может впитать 8 л нефти. Средняя плотность нефти 820 кг/м<sup>3</sup>.

22. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

При производстве черепицы используют следующие компоненты:

- отходы пластмассы (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полиамид и другие термопластичные);
- наполнитель (песок, гравий, щебень, мраморная крошка, керамика, молотое стекло);
- краситель.

Примерная норма расхода на 100 м<sup>2</sup> – 500 кг пластмассы, 1580 кг песка, 12,5 кг красителя. Расход электроэнергии 18 кВт/ч. Производительность установки 35 м<sup>2</sup> черепицы в смену. Рассчитать необходимое количество материалов, отходов и электроэнергии для работы установки в течение 24 рабочих дней. При расчетах округлять до сотых.

23. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Оценить запасы меди в 40 млн. т шламов обогатительного комбината (содержание меди в шламах 0,25 мас.%), рассчитать загруженность завода, технология которого рассчитана на переработку 200000 т сырья в год; массу готового металла, если КПД технологии составляет 92 %, а чистота получаемого металла – 99,5 %.

24. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Определите класс опасности отхода по коду ФККО 2 00 110 03 20 5. Каков уровень опасности этого отхода? Можно ли его захоранивать на полигонах ТКО? Ответ обоснуйте.

25. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ.

Какие меры необходимы для предотвращения загрязнения окружающей среды выбросами вредных веществ в атмосферу от производственного оборудования?

- А) Установка фильтров и очистительных установок
- Б) Увеличение объемов производства для равномерного распределения выбросов
- В) Замена экологически чистого сырья на менее чистое, но дешевое
- Г) Полное прекращение деятельности предприятия

26. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

Поясните, чем отличаются понятия «объекты захоронения отходов» и «объекты хранения отходов».

27. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. Продумать логику и полноту ответа. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.

В различных технологических процессах выделяется теплота. Для ее отведения от агрегатов часто используют воду. В процессе охлаждения вода нагревается. Чем опасен для водоемов слив теплой воды в них?

28. Внимательно прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ (решение). Химическое предприятие произвело 20 тыс. литров очищенной технической воды, затратив на это сырье объемом 25 тыс. литров. Определите эффективность переработки исходного сырья.

29. Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите развернутый обоснованный ответ. Для оценки соответствия предприятия требованиям экологической безопасности используются:

- А) Внутренний аудит качества выпускаемой продукции
- Б) Оценка экономических показателей предприятия
- В) Экологический мониторинг и сертификация ISO 14001
- Г) Регулярные собрания трудового коллектива

30. Установите правильную последовательность этапов проведения процедуры экологической экспертизы проекта строительства крупного промышленного объекта

Этап	Описание этапа
1	А) Проведение общественных слушаний и обсуждение проекта с населением
2	Б) Заключение государственной экологической экспертизы
3	В) Разработка проектной документации с учетом требований экологической безопасности

- 4 Г) Согласование проекта с территориальными органами Росприроднадзора  
 5 Д) Реализация проекта с последующим контролем соблюдения экологических требований

**Ключи к оцениванию тестовых заданий комплекта оценочных материалов:**

№ задания	Верный ответ	Критерии
	ПК-10	
1	Совокупность организационно-технических мероприятий, технологических процессов, оборудования, материалов, обеспечивающих максимальное и комплексное использование сырья, позволяющих свести к минимуму отрицательное воздействие отходов на окружающую среду.	2 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
2	Уменьшение уноса магнезии в циклоне составляет 8,55 раз, при работе в электроциклонном режиме 57 раз. Эффективность улавливания аэрозоля при обычном режиме циклона составила 88,3 %, а при электроциклонном режиме – 98,3 %, таким образом увеличение эффективности – 10%.	3 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
3	Оксиды азота и серы, попадая в дыхательную систему, соединяются с водяными парами и образуют сильные кислоты, которые разрушают эпителий в дыхательных путях, вследствие этого организм становится более подверженным вирусным и бактериальным инфекциям. Угарный газ соединяется с гемоглобином и образует стойкое соединение карбоксигемоглобин, который препятствует переносу гемоглобином кислорода и углекислого газа. Сажа загрязняет дыхательные пути, кожные покровы, принося с собой адсорбированные вредные вещества.	2 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
4	Тепловая энергия сточных вод используется для повторного применения. Вместо того чтобы сбрасывать нагретую воду в канализацию, её тепло извлекают и направляют на полезные цели. В частных домах тепло сточных вод от душа, ванны и стиральной машины используют для подогрева воды для ГВС или отопления. Многоквартирные дома. Централизованные системы рекуперации тепла для обслуживания всего здания. Общественные здания (бассейны, спортивные комплексы, больницы). Тепло сточных вод применяют для подогрева воды в бассейнах, отопления помещений и других нужд. Промышленные предприятия. Рекуперация тепла сточных вод в технологических процессах, например, в пищевой и текстильной промышленности, а также на очистных сооружениях.	3 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
5	КПД второй ступени установки по очистке 75,1%, так как после очистки на первой ступени в воздухе осталось 35,4 % дымовых газов. Исходя из того, что суммарный КПД установки 91,7%, на второй ступени было удалено 26,6 % загрязняющих веществ от общего количества дымовых газов.	3 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
6	Циклон. Очистка газов в циклонах основана на действии центробежных сил в воздушной или жидкой среде.	2 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
7	Это уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание, за исключением сжигания, связанного с использованием твердых коммунальных отходов в качестве возобновляемого источника энергии (вторичных энергетических ресурсов), и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду	2 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
8	По диоксиду серы - $0,02 \text{ мг/м}^3 / 0,5 \text{ мг/м}^3 = 0,04$ , по сероводороду - $0,0032 \text{ мг/м}^3 / 0,008 \text{ мг/м}^3 = 0,4$ .	2 б — полный правильный ответ;

	0,04+0,4=0,44≤1. Уровень загрязнения воздуха не превышает нормативные показатели.	0 б — остальные случаи
9	Рециклинг - процесс возвращения отходов, сбросов и выбросов в процессы техногенеза. Возможны два варианта рециклинга (рециклизации) отходов: - повторное использование отходов по тому же назначению, например стеклянных бутылок после их соответствующей безопасной обработки и маркировки (этикетирования); - возврат отходов после соответствующей обработки в производственный цикл, например жестяных банок - в производство стали, макулатуры - в производство бумаги и картона.	3 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
10	Скруббер. Принцип работы скруббера основан на соприкосновении частиц загрязнений с мокрой поверхностью или каплями влаги с последующим их связыванием и удалением с помощью дренажа.	2 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
11	В природе часто отходы одного организма используются как ресурс для другого. В данном случае реализуется этот принцип. Такой проект позволит снизить уровень загрязнения атмосферного воздуха городов сернистым газом, что уменьшит неблагоприятное влияние этого загрязняющего вещества на дыхательную систему человека.	3 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
12	Кислотные оксиды, поступая в воздух, соединяются в нем с парами воды и образуют кислотные осадки, которые, выпадая, приводят к разрушению почвы, ее закислению, вымыванию ряда минералов, нарушению микробных сообществ. У растений кислотные дожди и кислотные оксиды могут привести к повреждению органов, в том числе листового аппарата. Угарный газ окисляется кислородом, превращается в углекислый и в дальнейшем используется растениями для фотосинтеза. Мазутная сажа, оседая на листьях, ухудшает условия прохождения света в них, тем самым снижая интенсивность фотосинтеза.	2 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
13	Концентрация фенола до очистки: 0,001 мг/л Удаляется 95%, значит остается 5%. Остаточная концентрация = $0,001 \text{ мг/л} \times 0,05 = 0,00005 \text{ мг/л}$ , что значительно ниже ПДК (0,001 мг/л). Остаточная концентрация фенола - 0,00005 мг/л, очистка достаточна.	3 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
14	А) Руководство предприятия и сотрудники соответствующих служб Ответственность за экологию - именно руководители и специалисты отдела экологической безопасности отвечают за реализацию мероприятий по защите окружающей среды, соблюдение экологических законов и норм. Другие участники (государственные органы, конструкторские бюро, поставщики) выполняют вспомогательные роли и не несут прямой ответственности за соблюдение экологических требований внутри самого предприятия.	2 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
15	Масса углеводородов в общей массе выхлопных газов равна доле углеводородов, умноженной на общую массу выбросов газа: $M_{\text{углеводородов}} = M_{\text{выбросов}} \times d_{\text{углеводородов}}$ , где: $M_{\text{выбросов}}$ - общая масса выхлопного газа, равная 2500 т/год; $d_{\text{углеводородов}}$ - доля углеводородов, равная 12%=0,12. Тогда: $M_{\text{углеводородов}} = 2500 \text{ т/год} \times 0,12 = 300 \text{ т/год}$ . Годовая эмиссия углеводородов железнодорожного депо составляет 300 тонн.	2 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
16	Масса соединений азота в общей массе дыма равна доле азотсодержащих частиц, умноженной на общую массу выбросов дыма: $M_{N_2} = M_{\text{выбросов}} \times d_{N_2}$ , где:	2 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи

	<p>М выбросов - общая масса выброшенного дыма, равная 5000 т/год;</p> <p><math>dN_2</math> - доля соединений азота, равная 25%=0,25.</p> <p>Тогда:</p> <p><math>M N_2 = 5000 \text{ т/год} \times 0,25 = 1250 \text{ т/год}</math>.</p> <p>Электростанция ежегодно выбрасывает в атмосферу 1250 тонн азотосодержащих соединений.</p>	
17	<p>Повышение температуры воды приводит к усилению процесса эвтрофикации водоёмов, которая выражается в бурном развитии одноклеточных водорослей, что в конечном счёте может привести к заморным явлениям, вследствие снижения концентрации кислорода в воде. Сбросы тёплых вод в зимние периоды приводят к нарушению биоритмов многих водных животных, проявляющиеся в повышении их активности и, как следствие, гибели (из-за недостатка пищи, быстрого повторного охлаждения воды).</p>	<p>2 б — полный правильный ответ;</p> <p>0 б — остальные случаи</p>
18	<p>При повышении температуры происходит изменение газового и химического состава в водах, что ведет к размножению анаэробных бактерий, росту гидробионтов и выделению ядовитых газов: сероводорода, метана. Одновременно происходит «цветение» воды, а также ускоренное развитие микрофлоры и микрофауны, что способствует развитию других видов загрязнения.</p>	<p>2 б — полный правильный ответ;</p> <p>0 б — остальные случаи</p>
19	<p>Ответ: АВГБ</p>	<p>1 б — полный правильный ответ;</p> <p>0 б — остальные случаи</p>
20	<p>Б. Данная катастрофа считается техногенной, так как произошла вследствие нарушений технологии.</p>	<p>1 б — полный правильный ответ;</p> <p>0 б — остальные случаи</p>
21	<p>8 л нефти весит 6,56 кг. Масса нефти на поверхности 1 км<sup>2</sup> составляет 50 кг. Таким образом, сорбента надо 7,62 кг.</p>	<p>2 б — полный правильный ответ;</p> <p>0 б — остальные случаи</p>
22	<p>За одну смену - пластмассы – 174,83 кг, 552,45 кг – песка, 4,37 кг красителя, 144 кВт – электроэнергии. На 24 дня – 3456 кВт электроэнергии, 4195,92 кг пластмассы, 13258,8 кг песка, 104,88 кг красителя.</p>	<p>3 б — полный правильный ответ;</p> <p>0 б — остальные случаи</p>
23	<p>Запасы меди в шламе – 100000 т. Загруженность – 0,05. 91540 т чистой меди от всех запасов в шламе.</p>	<p>2 б — полный правильный ответ;</p> <p>0 б — остальные случаи</p>
24	<p>V класс опасности – практически неопасные отходы. Такие отходы можно захоранивать на полигоне ТКО, так как они инертны и нетоксичны.</p>	<p>2 б — полный правильный ответ;</p> <p>0 б — остальные случаи</p>
25	<p>А) Установка фильтров и очистительных установок Меры против загрязнения атмосферы — установка специальных устройств очистки газов, снижение эмиссии загрязняющих веществ</p>	<p>1 б — полный правильный ответ;</p> <p>0 б — остальные случаи</p>
26	<p>Объекты захоронения отходов - предоставленные в пользование в установленном порядке участки недр, подземные сооружения для захоронения отходов I-V классов опасности. Объекты хранения отходов - специально оборудованные сооружения, которые обустроены в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и предназначены для долгосрочного складирования отходов в целях их последующих утилизации, обезвреживания,</p>	<p>2 б — полный правильный ответ;</p> <p>0 б — остальные случаи</p>

	захоронения.	
27	Повышение температуры воды приводит к усилению процесса эвтрофикации водоёмов, которая выражается в бурном развитии одноклеточных водорослей, что в конечном счёте может привести к заморным явлениям, вследствие снижения концентрации кислорода в воде. Сбросы тёплых вод в зимние периоды приводят к нарушению биоритмов многих водных животных, проявляющиеся в повышении их активности и, как следствие, гибели (из-за недостатка пищи, быстрого повторного охлаждения воды).	3 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
28	Получено чистой воды: 20 000 л. Затрачено сырья: 25 00025000 л. Формула эффективности переработки сырья: $Ээ = (V \text{ чистой воды} / V \text{ сырья}) \times 100\%$ $Ээ = (20\ 00025\ 000) \times 100\% = 80\%$ Эффективность переработки исходного сырья составила 80%.	3 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
29	В. Экологический мониторинг и сертификация ISO 14001 Мониторинг окружающей среды - это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов. Сертификат ISO 14001— нормативный правовой акт, который подтверждает соответствие системы экологического менеджмента (СЭМ) в компании требованиям международного стандарта ISO 14001и регламентирует в компании экологическую безопасность. В процессе сертификации организация подтверждает, что уменьшает свое негативное влияние на окружающую среду и в целом улучшает экологическую ситуацию.	2 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
30	ВАГБД	2 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
	ПК-11	
1	совокупность организационно-технических мероприятий, технологических процессов, оборудования, материалов, обеспечивающих максимальное и комплексное использование сырья, позволяющих свести к минимуму отрицательное воздействие отходов на окружающую среду.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
2	Уменьшение уноса магнезии в циклоне составляет 8,55 раз, при работе в электроциклонном режиме 57 раз. Эффективность улавливания аэрозоля при обычном режиме циклона составила 88,3 %, а при электроциклонном режиме – 98.3 %, таким образом увеличение эффективности – 10%.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
3	оксиды азота и серы, попадая в дыхательную систему, соединяются с водяными парами и образуют сильные кислоты, которые разрушают эпителий в дыхательных путях, вследствие этого организм становится более подверженным вирусным и бактериальным инфекциям. Угарный газ соединяется с гемоглобином и образует стойкое соединение карбоксигемоглобин, который препятствует переносу гемоглобином кислорода и углекислого газа. Сажа загрязняет дыхательные пути, кожные покровы, принося с собой адсорбированные вредные вещества.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
4	Тепловая энергия сточных вод используется для повторного применения. Вместо того чтобы сбрасывать нагретую воду в канализацию, её тепло извлекают и направляют на полезные цели. В частных домах тепло сточных вод от душа, ванны и стиральной машины используют для подогрева воды для ГВС	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи

	или отопления. Многоквартирные дома. Централизованные системы рекуперации тепла для обслуживания всего здания. Общественные здания (бассейны, спортивные комплексы, больницы). Тепло сточных вод применяют для подогрева воды в бассейнах, отопления помещений и других нужд. Промышленные предприятия. Рекуперация тепла сточных вод в технологических процессах, например, в пищевой и текстильной промышленности, а также на очистных сооружениях.	
5	КПД второй ступени установки по очистке 75,1%, так как после очистки на первой ступени в воздухе осталось 35,4 % дымовых газов. Исходя из того, что суммарный КПД установки 91,7%, на второй ступени было удалено 26,6 % загрязняющих веществ от общего количества дымовых газов.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
6	циклон. Очистка газов в циклонах основана на действии центробежных сил в воздушной или жидкой среде.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
7	это уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание, за исключением сжигания, связанного с использованием твердых коммунальных отходов в качестве возобновляемого источника энергии (вторичных энергетических ресурсов), и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
8	тканевый фильтр. Подлежащий очистке воздух подается через нижнюю приемную коробку в рукава, заглушённые сверху, проникает сквозь ткань рукавов и удаляется из корпуса через канал. Рукава фильтра очищаются от пыли с помощью специального встряхивающего механизма.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
9	рециклинг - процесс возвращения отходов, сбросов и выбросов в процессы техногенеза. Возможны два варианта рециклинга (рециклизации) отходов: - повторное использование отходов по тому же назначению, например стеклянных бутылок после их соответствующей безопасной обработки и маркировки (этикетирования); - возврат отходов после соответствующей обработки в производственный цикл, например жестяных банок - в производство стали, макулатуры - в производство бумаги и картона.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
10	скруббер. Принцип работы скруббера основан на соприкосновении частиц загрязнений с мокрой поверхностью или каплями влаги с последующим их связыванием и удалением с помощью дренажа.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
11	в природе часто отходы одного организма используются как ресурс для другого. В данном случае реализуется этот принцип. Такой проект позволит снизить уровень загрязнения атмосферного воздуха городов сернистым газом, что уменьшит неблагоприятное влияние этого загрязняющего вещества на дыхательную систему человека.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
12	кислотные оксиды, поступая в воздух, соединяются в нем с парами воды и образуют кислотные осадки, которые, выпадая, приводят к разрушению почвы, ее закислению, вымыванию ряда минералов, нарушению микробных сообществ. У растений кислотные дожди и кислотные оксиды могут привести к повреждениям органов, в том числе листового аппарата. Угарный газ окисляется кислородом, превращается в углекислый и в дальнейшем используется растениями для фотосинтеза. Мазутная сажа, оседая на листьях, ухудшает условия прохождения света в них, тем самым снижая интенсивность фотосинтеза.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи

13	Концентрация фенола до очистки: 0,001 мг/л Удаляется 95%, значит остается 5%. Остаточная концентрация = $0,001 \text{ мг/л} \times 0,05 = 0,00005 \text{ мг/л}$ , что значительно ниже ПДК (0,001 мг/л). Остаточная концентрация фенола - 0,00005 мг/л, очистка достаточна.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
14	А) Руководство предприятия и сотрудники соответствующих служб Ответственность за экологию - именно руководители и специалисты отдела экологической безопасности отвечают за реализацию мероприятий по защите окружающей среды, соблюдение экологических законов и норм. Другие участники (государственные органы, конструкторские бюро, поставщики) выполняют вспомогательные роли и не несут прямой ответственности за соблюдение экологических требований внутри самого предприятия.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
15	Масса углеводородов в общей массе выхлопных газов равна доле углеводородов, умноженной на общую массу выбросов газа: $M_{\text{углеводородов}} = M_{\text{выбросов}} \times d_{\text{углеводородов}}$ , где: $M_{\text{выбросов}}$ - общая масса выхлопного газа, равная 2500 т/год; $d_{\text{углеводородов}}$ - доля углеводородов, равная 12% = 0,12. Тогда: $M_{\text{углеводородов}} = 2500 \text{ т/год} \times 0,12 = 300 \text{ т/год}$ . Годовая эмиссия углеводородов железнодорожного депо составляет 300 тонн.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
16	Масса соединений азота в общей массе дыма равна доле азотсодержащих частиц, умноженной на общую массу выбросов дыма: $M_{N_2} = M_{\text{выбросов}} \times d_{N_2}$ , где: $M_{\text{выбросов}}$ - общая масса выброшенного дыма, равная 5000 т/год; $d_{N_2}$ - доля соединений азота, равная 25% = 0,25. Тогда: $M_{N_2} = 5000 \text{ т/год} \times 0,25 = 1250 \text{ т/год}$ . Электростанция ежегодно выбрасывает в атмосферу 1250 тонн азотсодержащих соединений.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
17	повышение температуры воды приводит к усилению процесса эвтрофикации водоёмов, которая выражается в бурном развитии одноклеточных водорослей, что в конечном счёте может привести к заморным явлениям, вследствие снижения концентрации кислорода в воде. Сбросы тёплых вод в зимние периоды приводят к нарушению биоритмов многих водных животных, проявляющиеся в повышении их активности и, как следствие, гибели (из-за недостатка пищи, быстрого повторного охлаждения воды).	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
18	при повышении температуры происходит изменение газового и химического состава в водах, что ведет к размножению анаэробных бактерий, росту гидробионтов и выделению ядовитых газов: сероводорода, метана. Одновременно происходит «цветение» воды, а также ускоренное развитие микрофлоры и микрофауны, что способствует развитию других видов загрязнения.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
19	АВГБ	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
20	Б. Данная катастрофа считается техногенной, так как произошла вследствие нарушений технологии.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
21	8 л нефти весит 6,56 кг. Масса нефти на поверхности 1 км <sup>2</sup>	1 б — полный правильный ответ;

	составляет 50 кг. Таким образом, сорбента надо 7,62 кг.	правильный ответ; 0 б — остальные случаи
22	за одну смену - пластмассы – 174,83 кг, 552,45 кг – песка, 4,37 кг красителя, 144 кВт – электроэнергии. На 24 дня – 3456 кВт электроэнергии, 4195,92 кг пластмассы, 13258,8 кг песка, 104,88 кг красителя.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
23	запасы меди в шламе – 100000 т. Загруженность – 0,05. 91540 т чистой меди от всех запасов в шламе.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
24	V класс опасности – практически неопасные отходы. Такие отходы можно захоранивать на полигоне ТКО, так как они инертны и нетоксичны.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
25	А) Установка фильтров и очистительных установок Меры против загрязнения атмосферы — установка специальных устройств очистки газов, снижение эмиссии загрязняющих веществ	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
26	объекты захоронения отходов - предоставленные в пользование в установленном порядке участки недр, подземные сооружения для захоронения отходов I-V классов опасности. Объекты хранения отходов - специально оборудованные сооружения, которые обустроены в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и предназначены для долгосрочного складирования отходов в целях их последующих утилизации, обезвреживания, захоронения.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
27	повышение температуры воды приводит к усилению процесса эвтрофикации водоёмов, которая выражается в бурном развитии одноклеточных водорослей, что в конечном счёте может привести к заморным явлениям, вследствие снижения концентрации кислорода в воде. Сбросы тёплых вод в зимние периоды приводят к нарушению биоритмов многих водных животных, проявляющиеся в повышении их активности и, как следствие, гибели (из-за недостатка пищи, быстрого повторного охлаждения воды).	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
28	Получено чистой воды: 20 000 л. Затрачено сырья: 25 00025000 л. Формула эффективности переработки сырья: $\text{Ээ} = (V \text{ чистой воды} / V \text{ сырья}) \times 100\%$ $\text{Ээ} = (20\ 000 / 25\ 000) \times 100\% = 80\%$ Эффективность переработки исходного сырья составила 80%.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
29	В. Экологический мониторинг и сертификация ISO 14001 Мониторинг окружающей среды - это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов. Сертификат ISO 14001— нормативный правовой акт, который подтверждает соответствие системы экологического менеджмента (СЭМ) в компании требованиям международного стандарта ISO 14001и регламентирует в компании экологическую безопасность. В процессе сертификации организация подтверждает, что уменьшает свое негативное влияние на окружающую среду и в целом улучшает экологическую ситуацию.	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи
30	ВАГБД	1 б — полный правильный ответ; 0 б — остальные случаи



	случаи
--	--------

Зачет принимается в форме тестирования. Выдается вариант задания, составленный на основании базы тестовых вопросов. В каждом варианте 6 вопросов.

#### **Критерии оценивания зачета в форме тестирования**

Процент выполнения	Баллы по рейтинго-модульной системе
87 % и более	20
73-86 %	16
60-72 %	12
менее 60%	0

Зачет выставляется по совокупности результатов тестирования, в том числе итогового, и защиты лабораторных работ в соответствии с модульно-рейтинговой системой.

### **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **6.1 Основная литература**

1. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник и практикум для вузов / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 441 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488228> (дата обращения: 20.01.2022).
2. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 390 с. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469335> (дата обращения: 20.01.2022).
3. Ларионов, Н. М. Промышленная экология : учебник для бакалавров : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 280700 "Техносферная безопасность" / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков ; Моск. ин-т электрон. техники. - М. :Юрайт, 2013.

#### **6.2 Дополнительная литература**

4. Масленникова, И. С. Экологический менеджмент и аудит : учебник и практикум для вузов / И. С. Масленникова, Л. М. Кузнецов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 311 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489523> (дата обращения: 20.01.2022).
5. Колесников, Е. Ю. Системы защиты среды обитания : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 551 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495052> (дата обращения: 20.01.2022).
6. Инженерная экология и экологический менеджмент: учебник / М. В. Буторина и др.; под ред. Н. И. Иванова, И. М. Фадиной. - Москва: Логос, 2011. - 518 с.

#### **6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)**

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Информационная сеть по загрязнению земель в Европе (NICOLE, Network for Contaminated Land in Europe) - <http://www.nicole.org/general/>
4. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
5. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
6. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>

#### **Ссылки на действующие нормативы:**

1. ПДК: [http://www.ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/46/46714/](http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/46/46714/)
2. ОДК: <http://www.gosthelp.ru/text/GN217204206Orientirovochn.html>
3. Санитарные требования к качеству почв: <http://www.estateline.ru/legislation/416/>
4. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/42/42030/index.php](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/42/42030/index.php)

#### **6.4 Программное обеспечение**

1. Office 2007 Russian Open License Pack, академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008;
2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО;
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 года;
4. ABBYYFineReader 10 CorporateEdition, лицензия № FCRC 1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012;
5. AcrobatProfessionalRussian 8.0 AcademicEditionBandR 1-999, лицензияобразовательная № CE 0806966 27.06.2008;
6. ОфисныйпакетLibreOffice 6.2.1, бесплатнораспространяемоеПО;
7. KasperskyEndpointSecurityдлябизнесаСтандартныйRussianEdition. 1000-1499 Node 2 yearEduicationalLicense, лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019);
8. KasperskyEndpointSecurityдлябизнесаСтандартныйRussianEdition. 1000-1499 Node 2 yearEduicationalLicense, лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
9. ОперационнаясистемаWindowsVistaBusinessRussianUpgradeOpenLicense, академическаялицензия № 44937729 от 15.12.2008;
10. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ», лицензионный договор №158 от 03.04.2019.



## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

*на фонд оценочных средств учебной дисциплины «Промышленная экология»  
для студентов направления подготовки 05.03.06 – Экология и  
природопользование профиль Экологическая безопасность, разработанного  
Злотниковой О.В., к.б.н., доц. кафедры экологии и естествознания  
Института агроэкологических технологий ФГБОУ ВО «Красноярский  
государственный аграрный университет»*

Представленный фонд оценочных средств по дисциплине «Промышленная экология» соответствует требованиям ФГОС ВО, а так же ОПОП ВО, рабочей программе по дисциплине «Промышленная экология», учебному плану по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование, профиль Экологическая безопасность.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование, а также целям и задачам рабочей программы реализуемой учебной дисциплины.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в полном объеме и включают в себя банк тестовых заданий, блок вопросов к защите отчетов по лабораторным занятиям и перечень вопросов к зачету.

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

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки студентов по направлению 05.03.06 – Экология и природопользование, профиль Экологическая безопасность.

Доцент кафедры экологии и природопользования  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный  
университет», канд. биол. наук

О.М. Шабалина

