Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Расчёт и проектирование систем обеспечения безопасности

20.04.01 «Техносферная безопасность»
(направленность (профиль): «Инженерная защита окружающей среды»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 19-05-2026 09:00:22 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование теоретической базы знаний о методах и средствах обеспечения безопасности технологических процессов; приобретение практических навыков расчета наиболее распространенных элементов защиты технологического оборудования и технологических систем.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение методологических подходов и основных принципов расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности, основ проектирования сооружений для очистки воздуха, сточных вод, переработки техногенных отходов; освоение применения основных принципов создания систем экологической безопасности в профессиональной деятельности, выполнения расчетов основных технологических параметров систем обеспечения экологической безопасности техногенных объектов.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 20.04.01 «Техносферная безопасность».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Безопасность гидротехнических сооружений и хранилищ производственных отходов;
– Урбоэкология и охрана природных объектов;
– Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации;
– Методология научного познания;
– Моделирование и оптимизация технологических процессов.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Экологическая экспертиза;
– Организация и контроль деятельности в области обращения с отходами;
– Основы чрезвычайных ситуаций;
– Современные проблемы экологии и природопользования;
– Природоохранная деятельность;
– Системный анализ и моделирование безопасности.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– Общепрофессиональные компетенции**

| Наименование категории (группы) ОПК | Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ОПК-2: Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности | ОПК-2.1 Анализирует международный опыт в сфере техносферной безопасности | – знать: международный опыт в сфере техносферной безопасности .<br>– уметь: анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач . |
| | | ОПК-2.2 Решает исследовательские задачи с применением знаний в сфере техносферной безопасности | – знать: основы решений исследовательских задач в сфере техносферной безопасности.<br>– уметь: решать исследовательские задачи с применением знаний в сфере техносферной безопасности. |
| | | ОПК-2.3 Решает производственные задачи с применением знаний и опыта в сфере техносферной безопасности | – знать: основы делопроизводства и терминологию в области техносферной безопасности.<br>– уметь: решать производственные задачи с применением знаний и опыта в сфере техносферной безопасности. |
| | ОПК-3: Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области | ОПК-3.1 Разрабатывает научно-технические отчеты | – знать: основы делопроизводства и терминологию в области техносферной безопасности. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями | | – уметь: разрабатывать научно-технические отчеты. |
| | | ОПК-3.2 Разрабатывает проектную и служебную документацию | – знать: нормативно-правовую документацию в сфере охраны труда, техносферной безопасности.<br>– уметь: разрабатывать проектную и служебную документацию. |
| | ОПК-5: Способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов. | ОПК-5.3 Применяет нормативно-правовую документацию в профессиональной деятельности | – знать: нормативно-правовую документацию в сфере охраны труда, техносферной безопасности.<br>– уметь: применять правовые мероприятия по обеспечению безопасности в процессе трудовой деятельности и техносферной безопасности. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***3 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *зачет* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***108*** | *108* |
| | *зачетных единиц* | ***3*** | *3* |

| | | |
|---|---|---|
| Лекции, *академ. час.* | ***8*** | *8* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | ***8*** | *8* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | ***83*** | *83* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | ***9*** | *9* |
| в форме практической подготовки | ***0*** | *0* |

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные понятия систем обеспечения безопасности. Методологические подходы к расчету и проектированию систем обеспечения безопасности (Рассматривается деятельность человека в производственном процессе, в системе: «человек – производственная среда», «человек – техносфера», «человек – рабочее место», «человек – опасность».
Для разработки систем обеспечения безопасности в первую очередь необходимо идентифицировать опасные и вредные производственные факторы.);

Раздел 2 Системы обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна (Защита воздушной среды от загрязнения пылью и газами. Вентиляция производственных помещений. Особенности разработки систем аспирации);

Раздел 3 Область применения пыле- и золоулавливающего оборудования (Выбор устройств для очистки воздуха от пыли. Способы очистки воздуха от газообразных загрязнений (абсорбция, адсорбция, каталитические методы очистки, дожигание));

Раздел 4 Системы обеспечения безопасности рабочего места (Средства защиты от теплового излучения, вибрации общей и локальной, шума. Средства защиты от электромагнитных полей оптического диапазона, электромагнитных и ионизирующих излучений);

Раздел 5 Обеспечение безопасности герметичных систем, работающих
под давлением (Основные понятия, термины и определения. Арматура (контрольные приборы и приспособления), обеспечивающая безопасность сосудов);

Раздел 6 Обеспечение пожарной безопасности предприятия (Основные понятия, термины и определения. Пожароопасность веществ и материалов. Категорирование помещений и зданий по пожарной и взрывной опасности. Обеспечение безопасности людей при пожаре).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Основные понятия систем обеспечения безопасности. Методологические подходы к расчету и проектированию систем обеспечения безопасности | 2 | |
| Раздел 2. | Системы обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна | 1 | |
| Раздел 3. | Область применения пыле- и золоулавливающего оборудования | 1 | |
| Раздел 4. | Системы обеспечения безопасности рабочего места | 2 | |
| Раздел 5. | Обеспечение безопасности герметичных систем, работающих под давлением | 1 | |
| Раздел 6. | Обеспечение пожарной безопасности предприятия | 1 | |
| **Итого:** | | **8** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Расчет и проектированию систем обеспечения безопасности | 2 | |
| Раздел 2. | Расчет и проектирование систем обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна | 1 | |
| Раздел 3. | Расчет и проектирование защиты от пылегазовыделений | 1 | |
| Раздел 4. | Расчет предохранительных устройств | 1 | |
| Раздел 5. | Расчет и проектирование | 1 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | средств защиты от давления | | |
| Раздел 6. | Определение огнестойкости зданий и сооружений | 2 | |
| **Итого:** | | **8** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 14 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 14 | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 14 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к | 13 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | | |
| Раздел 5. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 14 | |
| Раздел 6. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования. | 14 | |
| *Контроль* | *Подготовка к зачёту* | 9 | |
| **Итого:** | | **92** | **0** |

## 10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Контролируемые компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|
| Раздел 1. | ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-5 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 2. | ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-5 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 3. | ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-5 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 4. | ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-5 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 5. | ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-5 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии;<br>3. Тестовые задания |
| Раздел 6. | ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-5 | 1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);<br>2. Наблюдение за работой на практическом занятии; |

| | | |
|---|---|---|
| | | 3. Тестовые задания |
| Зачет. | ОПК-2;<br>ОПК-3;<br>ОПК-5 | 1. Вопросы к зачету |

## 11 Входной контроль

**11.1 Цель входного контроля** – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

### 11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

**Шкала оценивания устных ответов обучающихся**

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

**Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.**

## 12 Текущий контроль

**12.1 Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

### 12.2 Описание оценочных средств

### Шкалы оценивания (методики оценки)

#### 12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

**Критерии оценки:**

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

### 12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы

по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

| Максимальный балл | Проходной балл | Оценка |
|---|---|---|
| 20 | не менее 18 | отлично |
| 17 | не менее 14 | хорошо |
| 13 | не менее 10 | удовлетворительно |
| 9 | – | неудовлетворительно |

### 12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

**Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:**

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями. | 2,5 |
| Указанные в методических указаниях действия выполняет в | 1,25 |

| Наименование параметра оценки | Максимальное количество баллов |
|---|---|
| правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники. | |
| Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы. | 1,25 |
| **Итого** | **5** |

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

**Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.**

## 13 Промежуточная аттестация

**13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации** обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету.

### 13.2 Оценивание обучающегося на зачете

| Оценка | Требования к знаниям |
|---|---|
| зачтено | Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный 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, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине. |
| не зачтено | Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине. |

**Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.**

Составитель(и):

- Запольская Екатерина Михайловна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Фонд оценочных средств по дисциплине одобрен на заседании кафедры.

Согласован:
Заместитель директора по охране труда промышленной безопасности и экологии – Начальник управления по экологическим проектам ООО «Распадская угольная компания»  Н.Ю. Любогощева

## Приложение

## Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

**Выберите один правильный ответ.**

1. Что отражают стандарты качества окружающей среды:
1) уровень общественных потребностей
2) уровень экономической стабильности
3) уровень фактического воздействия промышленных объектов на окружающую среду
4) уровень экономического развития

2. Укажите верное утверждение:
1) безотходное производство в принципе невозможно
2) безотходное производство возможно при соответствующем уровне технического развития
3) производство считается безотходным, если отходы с последней стадии обработки становятся безвредными
4) производство считается безотходным, если на n-й стадии производства, выделенные отходы незначительно воздействуют на окружающую среду

3. Какие нормативы в настоящее время являются главными нормативами качества окружающей среды:
1) ОБУВ;
2) ПДК;
3) ПДВ;
4) ПДС

4. В наиболее общем виде под загрязнением окружающей среды понимают:
1) внесение в окружающую среду несвойственных ей химических компонентов;
2) захоронение радиоактивных отходов;
3) все, что выводит экологические системы из равновесия, отличается от нормы, наблюдаемой (длительное время) и желательной для человека;
4) введение в экосистемы несвойственных им видов.

5. Основными источниками оксидов азота являются газы, образующиеся на стационарных установках при сжигании топлива, на их долю приходится …% от всех выбросов:
1) 5 %
2) 10 %
3) 15 %
4) 3 %

6. Степень очистки магнезитового метода очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет:
1) 100%
2) 98 %
3) 92 %
4) 65 %

7. Окисление загрязнений может быть:
1) термическим при температуре 950-1000 Град. Ц;
2) каталитическим при температуре 950-1000 Град. Ц;
3) термическим при температуре 200 - 300 Град. Ц;
4) каталитическим при температуре 200-300 Град. Ц;

8. Вещества, обладающие нежелательной химической устойчивостью в окружающей среде, называются:
1) Ксенобиотики
2) персистентные вещества
3) экотоксиканты
4) биогенные вещества

9. Глобальный мониторинг
1) получает информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях
2) позволяет выявить основные пути распространения загрязняющих веществ на большие расстояния
3) используется неконтактные методы анализа, не требующие взятия проб
4) определяет состав газовых выбросов в источнике

10. Региональный мониторинг

1) получает информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях
2) позволяет выявить основные пути распространения загрязняющих веществ на большие расстояния
3) используется неконтактные методы анализа, не требующие взятия проб
4) определяет состав газовых выбросов в источнике

11. Чистое производство это когда:
1) рационально используется сырье и энергия;
2) исключается использование токсичного сырья и материалов;
3) минимальное воздействие на окружающую среду продукта в течение всего жизненного цикла продукта от добычи сырья до утилизации после его использования;
4) все верно.

12. Производство, вредные последствия деятельности которого не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, но по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение, называется:
1) безотходным;
2) линейным;
3) малоотходным;
4) комплексным.

13. Экологическая безопасность -…
1) состояние защищенности личности, общества, государства от потенциальных или реальных угроз, создаваемых последствиями вредного воздействия на окружающую среду, вызываемых повседневным загрязнением среды обитания в связи с хозяйственной деятельностью человека, функционированием производственных объектов, а также в результате стихийных бедствий и катастроф;
2)состояние защищенности личности, общества, государства от потенциальных угроз, создаваемых последствиями вредного воздействия на окружающую среду, вызываемых повседневным загрязнением среды обитания в связи с хозяйственной деятельностью

человека, функционированием производственных объектов, а также в результате стихийных бедствий и катастроф;
3) состояние защищенности личности от угроз, вызываемых повседневным загрязнением среды обитания в связи с хозяйственной деятельностью человека, а также в результате стихийных бедствий и катастроф;
4) состояние защищенности от потенциальных или реальных угроз, вызываемых повседневным загрязнением среды обитания в связи с хозяйственной деятельностью человека, функционированием производственных объектов.

14. Жизненный цикл техногенного объекта НЕ включает этап:
1)прединвестиционный
2)инвестиционный
3)эксплуатационный
4)рекультивационный
5) инкубационный

15. Для более полной оценки качества среды используют следующий критерий:
1) ПДЭ - предельно допустимая экологическая нагрузка.
2) ПДК - предельно допустимая концентрация вредных веществ.
3) ПДКПР (ДОК) – предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) вещества в продуктах питания.
4) ПДКВ – предельно допустимая концентрация вещества в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования
16. Адсорбция – это … :
1) процесс поглощения вещества из регистра или газа поверхностью твердого вещества
2) процесс поглощения вещества из раствора или газа всей массой поглощающего тела
3) процесс промывки растворами реагентов, химически связывающими примеси
4) процесс превращения отработавших продуктов в исходные для повторного их использования

17. Среди ниже перечисленных укажите фактор, который не учитывается при выборе абсорбента (поглощающий жидкости):

1) растворимость в ней удаляемого газа
2) температура
3) парциальное давление
4) способность образовывать малорастворимые соединения с удаляемым газом.

18. К физическим факторам загрязнения атмосферы относятся:
1) шумовое загрязнение;
2) разрушение озонового слоя;
3) электромагнитные излучения:
4) тепловое загрязнение.
19. К химическим загрязнителям атмосферы относятся:
1) кислые газы;
2) оксид углерода;
3) тяжелые металлы;
4) электромагнитно излучение.

20. К кислым газам относятся:
1) оксид углерода;
2) диоксид углерода;
3) оксида азота;
4) оксиды серы.

## Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

**Тема 1. Основные понятия систем обеспечения безопасности. Методологические подходы к расчету и проектированию систем обеспечения безопасности**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию система обеспечения безопасности.

2 В чем состоит отличие методологических подходах к расчету и проектирования систем.

**2. Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы**

1. Попав в атмосферу загрязняющие вещества:
1) оседают под действием силы тяжести;
2) рассеиваются под действием атмосферной и турбулентной диффузии;

3) вступают в химические и фотохимические реакции;
4) все верно.

2. Инверсии - это состояние атмосферы, при котором:
1) произошло перемешивание теплых и холодных слоев;
2) когда верхние слои атмосферы теплее нижних;
3) когда верхние слои атмосферы холоднее нижних;
4) все верно.
3. Величина приземной концентрации в большей степени зависит от:
1) массы выброса;
2) высоты выброса;
3) стратификации атмосферы;
4) температуры выброса

4. Подфакельные посты:
1) следят за распространением выбросов из заводских труб, сообщая о случаях критических ситуаций
2) служат для уточнения места расположения стационарных постов
3) осуществляют контроль за 3 – 4 приоритетными веществами
4) получают информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных
составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях

5. Станции комплексного фонового мониторинга (СКФМ) при наличии крупных локальных источников располагаются:
1) не менее 100 км до источника
2) не менее 50 км до источника
3) не менее 10 км до источника
4) не менее 30 км до источника

6. Конечными продуктами окисления углеводородов являются:
1) углекислый газ;
2) вода;
3) ароматические углеводороды;
4) угарный газ.

7. Любая деятельность человека, исключающая вредное воздействие на окружающую среду, а также положение, при котором путем правового нормирования выполнение экологических, природозащитных

и инженерно-технических требований предотвращаются и ограничиваются, опасные для жизни и здоровья людей, разрушительные для народного хозяйства и окружающей среды последствия экологических катастроф, называется:
1) экологическая безопасность;
2) экологическое обеспечение;
3) экологизация;
4) охрана труда

8. Загрязнения атмосферы нередко являются причиной
1) аллергических заболеваний
2) болезней крови
3) болезней глаз
4) заболеваний пищеварительной системы
9. При техногенной аварии с выбросом в атмосферу загрязняющих веществ наибольшую опасность представляет повышение концентрации в атмосфере таких газов, как:
1) - азот; 4) – кислород;
2) – азота оксид; 5) –серы диоксид.
3) – аргон;

10. Для воды хозяйственно- питьевого назначения становится опасной общая минерализация равная (г/м3)
1) - 300; 4) – 1200;
2) – 600; 5) –1500.
3) – 900;
11. «Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использованииотходов» была принята на совещании по охране окружающей среды в рамкахОрганизации Объединенных Наций (ООН) в:
1) в Лондоне в 1972 г.
2) в Монреале в 1987 г.
3) в Париже в 1992 г.
4) в ноябре 1979 г. в Женеве.

12. Производство, вредные последствия деятельности которого не превышаютуровня, допустимого санитарными нормами, но по техническим, экономическим, организационным или другим причинам

часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение, называется:
1) безотходным;
2) линейным;
3) малоотходным;
4) комплексным.

13. Требования к экологичности готовой продукции:
1) безопасность;
2) длительность использования
3) обеспечение возможности повторного использования;
4) эстетичность.

14. Антициклон характеризуется:
1) устойчивой погодой;
2) неустойчивой погодой;
3) туманом;
4) дождем.

15. Циклон характеризуется:
1) безветрием;
2) дождем;
3) солнечной погодой;
4)сильным ветром.

16. Источники выбросов в атмосферу делятся на:
1) организованные;
2) неорганизованные;
3) аварийные;
4) смешанные.

17. Величина приземной концентрации в большей степени зависит от:
1) массы выброса;
2) высоты выброса;
3) стратификации атмосферы;
4) температуры выброса.

18. Подфакельные посты:

1) следят за распространением выбросов из заводских труб, сообщая о случаях критических ситуаций
2) служат для уточнения места расположения стационарных постов
3) осуществляют контроль за 3 – 4 приоритетными веществами
4) получают информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных
составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях.

19. Станции комплексного фонового мониторинга (СКФМ) при наличии крупных локальных источников располагаются:
1) не менее 100 км до источника
2) не менее 50 км до источника
3) не менее 10 км до источника
4) не менее 30 км до источника

20. Предприятия с преобладанием механических (машиностроительных)
технологических процессов по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:
1) к первой группе
2) ко второй группе
3) к третьей группе
4) к четвертой группе

**3. Примеры практических заданий**

1. Определить КОП для промышленного предприятия, если известно, что из одной трубы диаметром Д = 0,3 м выбрасывается пыль с концентрацией С = 2,3 мг/м$^3$ и фенол с концентрацией С = 5 мг/м$^3$. Предприятие работает в одну смену. Скорость выхода газовоздушной смеси из трубы w0 = 0,05 м/с.
2. Определить КОП для промышленного предприятия, если известно, что из одной трубы диаметром Д = 0,5 м выбрасывается пыль с концентрацией С = 3,6 мг/м$^3$ и фенол с концентрацией С = 6 мг/м$^3$. Предприятие работает в одну смену. Скорость выхода газовоздушной смеси из трубы w0 = 0,05 м/с.
3. Определить КОП для промышленного предприятия, если известно, что из одной трубы диаметром Д = 0,4 м выбрасывается пыль с концентрацией С = 2,7 мг/м$^3$ и фенол с концентрацией С = 8 мг/м$^3$. Предприятие работает в одну смену. Скорость выхода газовоздушной смеси из трубы w0 = 0,05 м/с.
4. Определить КОП для промышленного предприятия, если известно, что из одной трубы диаметром Д = 0,7 м выбрасывается

пыль с концентрацией С = 4,3 мг/м$^3$ и фенол с концентрацией С = 4 мг/м$^3$. Предприятие работает в одну смену. Скорость выхода газовоздушной смеси из трубы w0 = 0,05 м/с.

5. Определить КОП для промышленного предприятия, если известно, что из одной трубы диаметром Д = 0,7 м выбрасывается пыль с концентрацией С = 1,3 мг/м$^3$ и фенол с концентрацией С = 4 мг/м$^3$. Предприятие работает в одну смену. Скорость выхода газовоздушной смеси из трубы w0 = 0,05 м/с.

**Тема 2. Системы обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию экологической безопасности.

2 Перечислите основные системы безопасности.

**2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы**

1. Предприятия, на которых осуществляется как добыча, так и химическаяпереработка сырья по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

1) к первой группе
2) ко второй группе
3) к третьей группе
4) к четвертой группе

2. Сточные воды предприятий мясной, рыбной, молочной, пищевой, целлюлозно-бумажной, химической, микробиологической промышленности; заводы по производству пластмасс, каучука и др. относятся к группе:

1) загрязненные преимущественно минеральными примесями
2) загрязненные преимущественно органическими примесями
3) загрязненные минеральными и органическими примесями
4) не загрязненные

3. Сточные воды предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, текстильной, легкой, фармацевтической промышленности; заводы по производству консервов, сахара, продуктов органического синтеза, бумаги, витаминов и др. относятся к группе:

1) загрязненные преимущественно минеральными примесями

2) загрязненные преимущественно органическими примесями
3) загрязненные минеральными и органическими примесями
4) не загрязненные
4. Укажите, какую часть (%) от водных ресурсов Земли составляют подземные воды
1) 0,5 – 1 3) 10 – 20
2) 1 – 10 4) более 20

5. Запасы пресной питьевой воды сосредоточены в основном в :
1) озерах и прудах 3) реках
2) ледниках 4) почве

6.Укажите, какие из перечисленных ниже процессов характерны для физико- химической очистки воды:
1) процеживание 5) анаэробные продуценты
2) флотация 6) адсорбция
3) коагуляция 7) экстракция
4) фильтрование 8) нейтрализация.

7. Укажите какой из перечисленных ниже процессов не характеризует биологическую очистку сточных вод:
1) биофильтрация 3) компостирование
2) анаэробные процессы 4) коагуляция
5.Укажите, какой из перечисленных ниже процессов не характерен для химической очистки воды :
1) нейтрализация 3) аэробные процессы
2) комплексообразование 4) сорбция

8. Укажите, какие из перечисленных ниже составляющих характерны для механической очистки воды:
1) процеживание 5) биофильтрация
2) флотация 6) коагуляция
3) аэробные процессы 7) фильтрование
4) отстаивание 8) кристаллизация

9. Среди ниже перечисленных укажите ниже перечисленных укажите фактор, необязательной для работы аэротенка :
1) непрерывная подача воздуха
2) наличие биоценоза аэробных микроорганизмов минерализаторов

3) наличие биоценоза анаэробных микроорганизмов
4) предварительная механическая очистка сточных вод.

10. Для удаления из сточных вод минеральных соединений азота (нитритов, нитратов, солей аммония) используются методы :
1) физико-химические 3) электрические
2) механические 4) биологические

11.Биологические пруды – это … :
1) земельные участки искусственно разделенные на секции, по которым равномерно распределяется сточная вода, фильтрующая через поры грунт
2) специально созданные неглубокие водоемы, где протекают естественные биохимические процессы самоочищения воды в аэробных и анаэробных условиях
3) резервуары с фильтрующим материалом на поверхности которого созревает биопленка, дренажем и устройством для распределения воды
4) резервуары, в который поступает сточная вода после механической очистки, активный ил и воздух.

12. Метантенеки – это … :
1) резервуары для биологической очистки сточных вод путем окисления их микроорганизмами
2) резервуары для обезвреживания осадков с помощью микроорганизмов без доступа воздуха
3) содержание, предназначенное для захоронения твердых радиоактивных отходов
4) оградительное сооружение для предотвращения растекания жидких отходов

13.Укажите, где верно отмечен эффект, достигаемый при рециркуляции сточных вод:
1) сокращается потребление свежей воды
2) увеличивается потребление свежей воды
3) сокращается объем сброса сточных вод
4) сокращается как потребление свежей воды, ток и объем сброса сточных вод

14. Недостатком физико-химических методов очистки сточных вод является:
1) возможность рекуперации различных веществ
2) методы связаны с контролем за деятельностью живых организмов
3) меньшие размеры сооружений
4) меньшая чувствительность к измененности нагрузок.

15. Поля орошения (поля фильтрации) относят к одной из форм очистки сточных вод, а именно:
1) механической
2) химической
3) биологической
4) физико-химической.

16. Укажите верные утверждения:
1) механическая очистка всегда является завершающим этапом очистки сточных вод;
2) механическая очистка применяется для выделения из сточной воды нерастворенных минеральных и органических примесей;
3) механическая очистка состоит из процеживания, пескоулавливания, отстаивания и фильтрования;
4) внедрение в методы механической очистки гидроциклонов и центрифуг приводит к ухудшению качества очистки.

17. «Заключительным этапом обработки сточных вод перед сбросом в водоем является…»:
1) фильтрование
2) обеззараживание
3) доочистка методом ионного обмена
4) доочистка на микрофильтрах

**3. Примеры практических заданий**

1. Рассчитать количество секций капельного биофильтра (А×В=9×12 м) при следующих исходных данных: расход сточных вод Q =650 м$^3$/сут; БПКполн поступающих сточных вод La =210 мг/л; БПКполн очищенных сточных вод Т, Lt = 20 мг/л; среднезимняя температура сточных вод Т = 10°С; среднегодовая температура воздуха Тв=5°С.
2. Рассчитать количество секций капельного биофильтра (А×В=8×15 м) при следующих исходных данных: расход сточных

вод Q = 750 м$^3$/сут; БПКполн поступающих сточных вод La =200 мг/л; БПКполн очищенных сточных вод Т, Lt = 30 мг/л; среднезимняя температура сточных вод Т = 10°С; среднегодовая температура воздуха Тв=5°С.

3. Рассчитать количество секций капельного биофильтра (А×В=10×18 м) при следующих исходных данных: расход сточных вод Q =850 м$^3$/сут; БПКполн поступающих сточных вод La =310 мг/л; БПКполн очищенных сточных вод Т, Lt = 40 мг/л; среднезимняя температура сточных вод Т = 10°С; среднегодовая температура воздуха Тв=5°С.

4. Рассчитать количество секций капельного биофильтра (А×В=7×11 м) при следующих исходных данных: расход сточных вод Q =750 м$^3$/сут; БПКполн поступающих сточных вод La =270 мг/л; БПКполн очищенных сточных вод Т, Lt = 30 мг/л; среднезимняя температура сточных вод Т = 10°С; среднегодовая температура воздуха Тв=5°С.

5. Рассчитать количество секций капельного биофильтра (А×В=10×15 м) при следующих исходных данных: расход сточных вод Q =450 м3/сут; БПКполн поступающих сточных вод La =240 мг/л; БПКполн очищенных сточных вод Т, Lt = 30 мг/л; среднезимняя температура сточных вод Т = 10°С; среднегодовая температура воздуха Тв=5°С.

**Тема 3. Область применения пыле- и золоулавливающего оборудования**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию пыле- и золоулавливающее оборудование.

2 Перечислите основное пыле- и золоулавливающее оборудование.

**3. Примеры практических заданий**

1. Рассчитать объем аэротенков для очистки сточных вод второй системы водоотведения нефтеперерабатывающего завода при следующих исходных данных: расход сточных вод Q = 18000 м$^3$/сут; расчетный расходqрасч = 1200 м$^3$/ч; БПКполн поступающих сточных вод La= 350мг/л; БПКполн очищенных сточных вод La = 20 мг/л.

2. Рассчитать объем аэротенков для очистки сточных вод второй системы водоотведения нефтеперерабатывающего завода при следующих исходных данных: расход сточных вод Q = 20000 м$^3$/сут; расчетный расходqрасч = 1300 м$^3$/ч; БПКполн поступающих

сточных вод La= 370мг/л; БПКполн очищенных сточных вод La = 30 мг/л.

3. Рассчитать объем аэротенков для очистки сточных вод второй системы водоотведения нефтеперерабатывающего завода при следующих исходных данных: расход сточных вод Q = 15000 м$^3$/сут; расчетный расходqрасч = 1000 м$^3$/ч; БПКполн поступающих сточных вод La= 150мг/л; БПКполн очищенных сточных вод La = 15 мг/л.

4. Рассчитать объем аэротенков для очистки сточных вод второй системы водоотведения нефтеперерабатывающего завода при следующих исходных данных: расход сточных вод Q = 17000 м$^3$/сут; расчетный расходqрасч = 1200 м$^3$/ч; БПКполн поступающих сточных вод La= 250мг/л; БПКполн очищенных сточных вод La = 10 мг/л.

**Тема 4. Системы обеспечения безопасности рабочего места**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию безопасное рабочее место.

2 Перечислите основные методы обеспечения безопасности на рабочем месте.

**3. Примеры практических заданий**

1. Рассчитать объем аэротенков для очистки сточных вод второй системы водоотведения нефтеперерабатывающего завода при следующих исходных данных: расход сточных вод Q = 16000 м$^3$/сут; расчетный расходqрасч = 1300 м$^3$/ч; БПКполн поступающих сточных вод La= 450мг/л; БПКполн очищенных сточных вод La = 20 мг/л.

2. Рассчитать песчаные фильтры для доочистки сточных вод; средний расход Qср.сут. – 50000 м$^3$/сут.

3. Рассчитать песчаные фильтры для доочистки сточных вод; средний расход Qср.сут. – 35000 м$^3$/сут.

4. Рассчитать песчаные фильтры для доочистки сточных вод; средний расход Qср.сут. – 40000 м$^3$/сут.

5. Рассчитать песчаные фильтры для доочистки сточных вод; средний расход Qср.сут. – 55000 м$^3$/сут.

6. Рассчитать песчаные фильтры для доочистки сточных вод; средний расход Qср.сут. – 45000 м$^3$/сут.

**Тема 5. Обеспечение безопасности герметичных систем, работающих под давлением**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию герметичная система, работающая под давлением.

2 Перечислите методы обеспечения безопасности герметичных систем, работающих под давлением.

**3. Примеры практических заданий**

1. В помещении цеха выделяются вещества разнонаправленного действия: 280 г/ч - CO и 50 г/ч - $SO_2$. Определить необходимый воздухообмен, приняв концентрации в поступающем воздухе: CO - 6 мг/м$^3$, $SO_2$ – 0,5 мг/м$^3$.

2. В помещении цеха выделяются вещества разнонаправленного действия: 250 г/ч - CO и 60 г/ч - $SO_2$. Определить необходимый воздухообмен, приняв концентрации в поступающем воздухе: CO - 7 мг/м$^3$, $SO_2$ – 0,4 мг/м$^3$.

3. В помещении цеха выделяются вещества разнонаправленного действия: 260 г/ч - CO и 40 г/ч - $SO_2$. Определить необходимый воздухообмен, приняв концентрации в поступающем воздухе: CO - 4 мг/м$^3$, $SO_2$ – 0,4 мг/м$^3$.

**Тема 6. Обеспечение пожарной безопасности предприятия**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию пожарной безопасности на предприятии.

2 Перечислите основные методы обеспечения пожарной безопасности на предприятии.

**3. Примеры практических заданий**

1. В помещении цеха выделяются вещества разнонаправленного действия: 270 г/ч - CO и 60 г/ч - $SO_2$. Определить необходимый воздухообмен, приняв концентрации в поступающем воздухе: CO - 4 мг/м$^3$, $SO_2$ – 0,4 мг/м$^3$.

2. В помещении цеха выделяются вещества разнонаправленного действия: 240 г/ч - CO и 40 г/ч - $SO_2$. Определить необходимый воздухообмен, приняв концентрации в поступающем воздухе: CO - 3 мг/м$^3$, $SO_2$ – 0,2 мг/м$^3$.

## 4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Что понимается под терминами «техносфера», «экологическая безопасность», «экологическая опасность»?
2. Какой транспорт наиболее интенсивно загрязняет окружающую среду?
3. Какие предприятия железнодорожного транспорта наиболее интенсивно загрязняют окружающую среду?
4. Что является исходными данными для разработки проектных решений по безопасности труда?
5. Чем обеспечивается безопасность производственного оборудования?
6. Что необходимо предусмотреть для защиты рабочего места от загрязняющих веществ?
7. Как определить необходимый объем воздуха, удаляемого от местного отсоса?
8. Что такое спектр всасывания?
9. Как можно определить необходимый воздухообмен в помещении?
10. По каким факторам определяют объем приточного воздуха?
11. В чем заключаются особенности разработки систем аспирации?
12. Какими устройствами можно объединить местные отсосы в систему вытяжной вентиляции?
13. Какие требования необходимо соблюдать при неполной очистке воздуха, выбрасываемого в атмосферу?
14. Какие пылеуловители наиболее эффективно могут очистить воздух от пыли?
15. Как происходит очистка воздуха от пыли в циклоне?
16. В чем суть акустического пылеуловителя?
17. В чем заключается процесс абсорбции?
18. В чем заключается процесс адсорбции?
19. Как происходит процесс очистки при конденсации?
20. В чем заключается процесс каталитической очистки?
21. Как происходит процесс дожигания при очистке газа от загрязнения?
22. Как можно интенсифицировать работу пылеуловителей?.
23. Каким способом можно защитить работника от теплового излучения?

**24.** С какой целью и как можно оборудовать рабочее место воздушным душем?
**25.** Какие виды вибрации могут воздействовать на работника?
**26.** Как влияет вибрация на организм работника?
**27.** Какими способами можно защитить работника от воздействия вибрации?
**28.** Как классифицируются шумы?
**29.** Что такое звукоизоляция?
**30.** Что такое звукопоглощение?
**31.** С какой целью и где используют глушители шума?
**32.** Что такое лазер, как лазеры различаются по типу активной среды?
**33.** На какие классы делятся лазеры, как характеризуется каждый класс лазера?
**34.** Какие вредные и опасные факторы возникают при работе лазера?
**35.** Какие мероприятия необходимо выполнять для защиты от лазерного излучения?
**36.** Какие устройства создают электромагнитные волны?
**37.** Как действуют электромагнитные поля на организм человека?
**38.** С помощью каких мероприятий можно защитить человека от воздействия электромагнитных полей?
**39.** Какие виды ионизирующего излучения вам известны?
**40.** Где используются ионизирующие излучения?
**41.** Для каких категорий работников и населения разработаны нормативы облучения?
**42.** Как защитить работника от воздействия ионизирующего излучения?
**43.** Как производится ликвидация и утилизация радиоактивных отходов?
**44.** Какие виды дозиметрического контроля применяются при контроле радиационной обстановки при работе с источника ионизирующего излучения?
**45.** Какое оборудование относят к сосудам под давлением и на сколько групп делятся сосуды, работающие под давлением?
**46.** Каковы причины несчастных случаев при работе с сосудами и выполнение каких требований обеспечивает безопасность эксплуатации сосудов под давлением?

**47.** Какие сосуды подлежат регистрации в органах Ростехнадзора, кто и когда выдает разрешение на ввод в эксплуатацию сосудов, подлежащих регистрации в Ростехнадзоре?

**48.** Кого допускают к обслуживанию сосудов под давлением и кто имеет право ремонтировать сосуды под давлением?

**49.** Каковы основные причины взрывов компрессорных станций для получения сжатого воздуха?

**50.** Что обозначает понятие «пожарная безопасность»?

**51.** Что обозначает понятие «пожар»?

**52.** Каковы опасные факторы пожара?

**53.** Какой принимается нормативная вероятность воздействия опасных факторов пожара в расчете на одного человека в год?

**54.** Что такое горение, из каких стадий состоит?

**55.** Какие факторы необходимы для возникновения и протекания процесса горения?

**56.** Какие виды горения существуют?

**57.** Чем оценивается пожарная опасность веществ?

**58.** Как категорируются помещения по пожаро-взрывобезопасности?

**59.** Как и чем достигается пожарная безопасность зданий и сооружений?

**60.** Что обозначает понятие «степень огнестойкости»?

**61.** Для какой цели предназначены противопожарные преграды?

**62.** Чем обеспечивается безопасность людей при пожаре?

**63.** Какими средствами предотвращают распространения пожара?

**64.** Какие огнетушащие вещества применяют при тушении пожара?

**65.** Как разделяются огнетушители по видам огнетушащего вещества?

**66.** Чем отличаются друг от друга спринклерные и дренчерные установки пожаротушения?

## 14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Коростовенко, В. В. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности : учебное пособие / В.В. Коростовенко, Т.А. Стрекалова, В.А. Гронь, А.В. Галайко. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. – 108 с. – ISBN 978-5-7638-4625-6. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705598 (дата обращения: 15.05.2026);

2 Енютина, Т. А. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности : учебное пособие / Т.А. Енютина, Л.В. Кулагина. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2022. – 190 с. – ISBN 978-5-7638-4599-0. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705630 (дата обращения: 15.05.2026);

3 Курдюмов, В. И. Безопасность жизнедеятельности: проектирование и расчет средств обеспечения безопасности : учебное пособие для вузов / В.И. Курдюмов, Б.И. Зотов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 249 с. – ISBN 978-5-534-07668-4. – URL: https://urait.ru/bcode/538678 (дата обращения: 15.05.2026).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– CorelDraw;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 20.04.01 «Техносферная безопасность».

Составитель(и):

доцент Запольская Екатерина Михайловна (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Заместитель директора по охране труда промышленной безопасности и экологии – Начальник управления по экологическим проектам ООО «Распадская угольная компания»  Н.Ю. Любогощева

## Приложение

## Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

**Выберите один правильный ответ.**

1. Что отражают стандарты качества окружающей среды:
1) уровень общественных потребностей
2) уровень экономической стабильности
3) уровень фактического воздействия промышленных объектов на окружающую среду
4) уровень экономического развития

2. Укажите верное утверждение:
1) безотходное производство в принципе невозможно
2) безотходное производство возможно при соответствующем уровне технического развития
3) производство считается безотходным, если отходы с последней стадии обработки становятся безвредными
4) производство считается безотходным, если на n-й стадии производства, выделенные отходы незначительно воздействуют на окружающую среду

3. Какие нормативы в настоящее время являются главными нормативами качества окружающей среды:
1) ОБУВ;
2) ПДК;
3) ПДВ;
4) ПДС

4. В наиболее общем виде под загрязнением окружающей среды понимают:
1) внесение в окружающую среду несвойственных ей химических компонентов;
2) захоронение радиоактивных отходов;
3) все, что выводит экологические системы из равновесия, отличается от нормы, наблюдаемой (длительное время) и желательной для человека;
4) введение в экосистемы несвойственных им видов.

5. Основными источниками оксидов азота являются газы, образующиеся на стационарных установках при сжигании топлива, на их долю приходится …% от всех выбросов:
1) 5 %
2) 10 %
3) 15 %
4) 3 %

6. Степень очистки магнезитового метода очистки дымовых и топочных газов от диоксида серы составляет:
1) 100%
2) 98 %
3) 92 %
4) 65 %

7. Окисление загрязнений может быть:
1) термическим при температуре 950-1000 Град. Ц;
2) каталитическим при температуре 950-1000 Град. Ц;
3) термическим при температуре 200 - 300 Град. Ц;
4) каталитическим при температуре 200-300 Град. Ц;

8. Вещества, обладающие нежелательной химической устойчивостью в окружающей среде, называются:
1) Ксенобиотики
2) персистентные вещества
3) экотоксиканты
4) биогенные вещества

9. Глобальный мониторинг
1) получает информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях
2) позволяет выявить основные пути распространения загрязняющих веществ на большие расстояния
3) используется неконтактные методы анализа, не требующие взятия проб
4) определяет состав газовых выбросов в источнике

10. Региональный мониторинг

1) получает информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях
2) позволяет выявить основные пути распространения загрязняющих веществ на большие расстояния
3) используется неконтактные методы анализа, не требующие взятия проб
4) определяет состав газовых выбросов в источнике

11. Чистое производство это когда:
1) рационально используется сырье и энергия;
2) исключается использование токсичного сырья и материалов;
3) минимальное воздействие на окружающую среду продукта в течение всего жизненного цикла продукта от добычи сырья до утилизации после его использования;
4) все верно.

12. Производство, вредные последствия деятельности которого не превышают уровня, допустимого санитарными нормами, но по техническим, экономическим, организационным или другим причинам часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение, называется:
1) безотходным;
2) линейным;
3) малоотходным;
4) комплексным.

13. Экологическая безопасность -…
1) состояние защищенности личности, общества, государства от потенциальных или реальных угроз, создаваемых последствиями вредного воздействия на окружающую среду, вызываемых повседневным загрязнением среды обитания в связи с хозяйственной деятельностью человека, функционированием производственных объектов, а также в результате стихийных бедствий и катастроф;
2)состояние защищенности личности, общества, государства от потенциальных угроз, создаваемых последствиями вредного воздействия на окружающую среду, вызываемых повседневным загрязнением среды обитания в связи с хозяйственной деятельностью

человека, функционированием производственных объектов, а также в результате стихийных бедствий и катастроф;
3) состояние защищенности личности от угроз, вызываемых повседневным загрязнением среды обитания в связи с хозяйственной деятельностью человека, а также в результате стихийных бедствий и катастроф;
4) состояние защищенности от потенциальных или реальных угроз, вызываемых повседневным загрязнением среды обитания в связи с хозяйственной деятельностью человека, функционированием производственных объектов.

14. Жизненный цикл техногенного объекта НЕ включает этап:
1)прединвестиционный
2)инвестиционный
3)эксплуатационный
4)рекультивационный
5) инкубационный

15. Для более полной оценки качества среды используют следующий критерий:
1) ПДЭ - предельно допустимая экологическая нагрузка.
2) ПДК - предельно допустимая концентрация вредных веществ.
3) ПДКПР (ДОК) – предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) вещества в продуктах питания.
4) ПДКВ – предельно допустимая концентрация вещества в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования
16. Адсорбция – это … :
1) процесс поглощения вещества из регистра или газа поверхностью твердого вещества
2) процесс поглощения вещества из раствора или газа всей массой поглощающего тела
3) процесс промывки растворами реагентов, химически связывающими примеси
4) процесс превращения отработавших продуктов в исходные для повторного их использования

17. Среди ниже перечисленных укажите фактор, который не учитывается при выборе абсорбента (поглощающий жидкости):

1) растворимость в ней удаляемого газа
2) температура
3) парциальное давление
4) способность образовывать малорастворимые соединения с удаляемым газом.

18. К физическим факторам загрязнения атмосферы относятся:
1) шумовое загрязнение;
2) разрушение озонового слоя;
3) электромагнитные излучения:
4) тепловое загрязнение.
19. К химическим загрязнителям атмосферы относятся:
1) кислые газы;
2) оксид углерода;
3) тяжелые металлы;
4) электромагнитно излучение.

20. К кислым газам относятся:
1) оксид углерода;
2) диоксид углерода;
3) оксида азота;
4) оксиды серы.

## Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

**Тема 1. Основные понятия систем обеспечения безопасности. Методологические подходы к расчету и проектированию систем обеспечения безопасности**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию система обеспечения безопасности.

2 В чем состоит отличие методологических подходах к расчету и проектирования систем.

**2. Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы**

1. Попав в атмосферу загрязняющие вещества:
1) оседают под действием силы тяжести;
2) рассеиваются под действием атмосферной и турбулентной диффузии;

3) вступают в химические и фотохимические реакции;
4) все верно.

2. Инверсии - это состояние атмосферы, при котором:
1) произошло перемешивание теплых и холодных слоев;
2) когда верхние слои атмосферы теплее нижних;
3) когда верхние слои атмосферы холоднее нижних;
4) все верно.
3. Величина приземной концентрации в большей степени зависит от:
1) массы выброса;
2) высоты выброса;
3) стратификации атмосферы;
4) температуры выброса

4. Подфакельные посты:
1) следят за распространением выбросов из заводских труб, сообщая о случаях критических ситуаций
2) служат для уточнения места расположения стационарных постов
3) осуществляют контроль за 3 – 4 приоритетными веществами
4) получают информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных
составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях

5. Станции комплексного фонового мониторинга (СКФМ) при наличии крупных локальных источников располагаются:
1) не менее 100 км до источника
2) не менее 50 км до источника
3) не менее 10 км до источника
4) не менее 30 км до источника

6. Конечными продуктами окисления углеводородов являются:
1) углекислый газ;
2) вода;
3) ароматические углеводороды;
4) угарный газ.

7. Любая деятельность человека, исключающая вредное воздействие на окружающую среду, а также положение, при котором путем правового нормирования выполнение экологических, природозащитных

и инженерно-технических требований предотвращаются и ограничиваются, опасные для жизни и здоровья людей, разрушительные для народного хозяйства и окружающей среды последствия экологических катастроф, называется:
1) экологическая безопасность;
2) экологическое обеспечение;
3) экологизация;
4) охрана труда

8. Загрязнения атмосферы нередко являются причиной
1) аллергических заболеваний
2) болезней крови
3) болезней глаз
4) заболеваний пищеварительной системы
9. При техногенной аварии с выбросом в атмосферу загрязняющих веществ наибольшую опасность представляет повышение концентрации в атмосфере таких газов, как:
1) - азот; 4) – кислород;
2) – азота оксид; 5) –серы диоксид.
3) – аргон;

10. Для воды хозяйственно- питьевого назначения становится опасной общая минерализация равная (г/м3)
1) - 300; 4) – 1200;
2) – 600; 5) –1500.
3) – 900;
11. «Декларация о малоотходной и безотходной технологии и использованииотходов» была принята на совещании по охране окружающей среды в рамкахОрганизации Объединенных Наций (ООН) в:
1) в Лондоне в 1972 г.
2) в Монреале в 1987 г.
3) в Париже в 1992 г.
4) в ноябре 1979 г. в Женеве.

12. Производство, вредные последствия деятельности которого не превышаютуровня, допустимого санитарными нормами, но по техническим, экономическим, организационным или другим причинам

часть сырья и материалов переходит в отходы и направляется на длительное хранение, называется:
1) безотходным;
2) линейным;
3) малоотходным;
4) комплексным.

13. Требования к экологичности готовой продукции:
1) безопасность;
2) длительность использования
3) обеспечение возможности повторного использования;
4) эстетичность.

14. Антициклон характеризуется:
1) устойчивой погодой;
2) неустойчивой погодой;
3) туманом;
4) дождем.

15. Циклон характеризуется:
1) безветрием;
2) дождем;
3) солнечной погодой;
4)сильным ветром.

16. Источники выбросов в атмосферу делятся на:
1) организованные;
2) неорганизованные;
3) аварийные;
4) смешанные.

17. Величина приземной концентрации в большей степени зависит от:
1) массы выброса;
2) высоты выброса;
3) стратификации атмосферы;
4) температуры выброса.

18. Подфакельные посты:

1) следят за распространением выбросов из заводских труб, сообщая о случаях критических ситуаций
2) служат для уточнения места расположения стационарных постов
3) осуществляют контроль за 3 – 4 приоритетными веществами
4) получают информацию о фоновых уровнях концентрации атмосферных
составляющих, их вариациях и долгопериодных изменениях.

19. Станции комплексного фонового мониторинга (СКФМ) при наличии крупных локальных источников располагаются:
1) не менее 100 км до источника
2) не менее 50 км до источника
3) не менее 10 км до источника
4) не менее 30 км до источника

20. Предприятия с преобладанием механических (машиностроительных)
технологических процессов по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:
1) к первой группе
2) ко второй группе
3) к третьей группе
4) к четвертой группе

**3. Примеры практических заданий**

1. Определить КОП для промышленного предприятия, если известно, что из одной трубы диаметром Д = 0,3 м выбрасывается пыль с концентрацией С = 2,3 мг/м$^3$ и фенол с концентрацией С = 5 мг/м$^3$. Предприятие работает в одну смену. Скорость выхода газовоздушной смеси из трубы w0 = 0,05 м/с.
2. Определить КОП для промышленного предприятия, если известно, что из одной трубы диаметром Д = 0,5 м выбрасывается пыль с концентрацией С = 3,6 мг/м$^3$ и фенол с концентрацией С = 6 мг/м$^3$. Предприятие работает в одну смену. Скорость выхода газовоздушной смеси из трубы w0 = 0,05 м/с.
3. Определить КОП для промышленного предприятия, если известно, что из одной трубы диаметром Д = 0,4 м выбрасывается пыль с концентрацией С = 2,7 мг/м$^3$ и фенол с концентрацией С = 8 мг/м$^3$. Предприятие работает в одну смену. Скорость выхода газовоздушной смеси из трубы w0 = 0,05 м/с.
4. Определить КОП для промышленного предприятия, если известно, что из одной трубы диаметром Д = 0,7 м выбрасывается

пыль с концентрацией С = 4,3 мг/м$^3$ и фенол с концентрацией С = 4 мг/м$^3$. Предприятие работает в одну смену. Скорость выхода газовоздушной смеси из трубы w0 = 0,05 м/с.

5. Определить КОП для промышленного предприятия, если известно, что из одной трубы диаметром Д = 0,7 м выбрасывается пыль с концентрацией С = 1,3 мг/м$^3$ и фенол с концентрацией С = 4 мг/м$^3$. Предприятие работает в одну смену. Скорость выхода газовоздушной смеси из трубы w0 = 0,05 м/с.

**Тема 2. Системы обеспечения экологической безопасности воздушного бассейна**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию экологической безопасности.

2 Перечислите основные системы безопасности.

**2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы**

1. Предприятия, на которых осуществляется как добыча, так и химическаяпереработка сырья по потенциальным возможностям загрязнения биосферы относятся:

1) к первой группе
2) ко второй группе
3) к третьей группе
4) к четвертой группе

2. Сточные воды предприятий мясной, рыбной, молочной, пищевой, целлюлозно-бумажной, химической, микробиологической промышленности; заводы по производству пластмасс, каучука и др. относятся к группе:

1) загрязненные преимущественно минеральными примесями
2) загрязненные преимущественно органическими примесями
3) загрязненные минеральными и органическими примесями
4) не загрязненные

3. Сточные воды предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, текстильной, легкой, фармацевтической промышленности; заводы по производству консервов, сахара, продуктов органического синтеза, бумаги, витаминов и др. относятся к группе:

1) загрязненные преимущественно минеральными примесями

2) загрязненные преимущественно органическими примесями
3) загрязненные минеральными и органическими примесями
4) не загрязненные
4. Укажите, какую часть (%) от водных ресурсов Земли составляют подземные воды
1) 0,5 – 1 3) 10 – 20
2) 1 – 10 4) более 20

5. Запасы пресной питьевой воды сосредоточены в основном в :
1) озерах и прудах 3) реках
2) ледниках 4) почве

6.Укажите, какие из перечисленных ниже процессов характерны для физико- химической очистки воды:
1) процеживание 5) анаэробные продуценты
2) флотация 6) адсорбция
3) коагуляция 7) экстракция
4) фильтрование 8) нейтрализация.

7. Укажите какой из перечисленных ниже процессов не характеризует биологическую очистку сточных вод:
1) биофильтрация 3) компостирование
2) анаэробные процессы 4) коагуляция
5.Укажите, какой из перечисленных ниже процессов не характерен для химической очистки воды :
1) нейтрализация 3) аэробные процессы
2) комплексообразование 4) сорбция

8. Укажите, какие из перечисленных ниже составляющих характерны для механической очистки воды:
1) процеживание 5) биофильтрация
2) флотация 6) коагуляция
3) аэробные процессы 7) фильтрование
4) отстаивание 8) кристаллизация

9. Среди ниже перечисленных укажите ниже перечисленных укажите фактор, необязательной для работы аэротенка :
1) непрерывная подача воздуха
2) наличие биоценоза аэробных микроорганизмов минерализаторов

3) наличие биоценоза анаэробных микроорганизмов
4) предварительная механическая очистка сточных вод.

10. Для удаления из сточных вод минеральных соединений азота (нитритов, нитратов, солей аммония) используются методы :
1) физико-химические 3) электрические
2) механические 4) биологические

11.Биологические пруды – это … :
1) земельные участки искусственно разделенные на секции, по которым равномерно распределяется сточная вода, фильтрующая через поры грунт
2) специально созданные неглубокие водоемы, где протекают естественные биохимические процессы самоочищения воды в аэробных и анаэробных условиях
3) резервуары с фильтрующим материалом на поверхности которого созревает биопленка, дренажем и устройством для распределения воды
4) резервуары, в который поступает сточная вода после механической очистки, активный ил и воздух.

12. Метантенеки – это … :
1) резервуары для биологической очистки сточных вод путем окисления их микроорганизмами
2) резервуары для обезвреживания осадков с помощью микроорганизмов без доступа воздуха
3) содержание, предназначенное для захоронения твердых радиоактивных отходов
4) оградительное сооружение для предотвращения растекания жидких отходов

13.Укажите, где верно отмечен эффект, достигаемый при рециркуляции сточных вод:
1) сокращается потребление свежей воды
2) увеличивается потребление свежей воды
3) сокращается объем сброса сточных вод
4) сокращается как потребление свежей воды, ток и объем сброса сточных вод

14. Недостатком физико-химических методов очистки сточных вод является:
1) возможность рекуперации различных веществ
2) методы связаны с контролем за деятельностью живых организмов
3) меньшие размеры сооружений
4) меньшая чувствительность к измененности нагрузок.

15. Поля орошения (поля фильтрации) относят к одной из форм очистки сточных вод, а именно:
1) механической
2) химической
3) биологической
4) физико-химической.

16. Укажите верные утверждения:
1) механическая очистка всегда является завершающим этапом очистки сточных вод;
2) механическая очистка применяется для выделения из сточной воды нерастворенных минеральных и органических примесей;
3) механическая очистка состоит из процеживания, пескоулавливания, отстаивания и фильтрования;
4) внедрение в методы механической очистки гидроциклонов и центрифуг приводит к ухудшению качества очистки.

17. «Заключительным этапом обработки сточных вод перед сбросом в водоем является…»:
1) фильтрование
2) обеззараживание
3) доочистка методом ионного обмена
4) доочистка на микрофильтрах

**3. Примеры практических заданий**

1. Рассчитать количество секций капельного биофильтра (А×В=9×12 м) при следующих исходных данных: расход сточных вод Q =650 м$^3$/сут; БПКполн поступающих сточных вод La =210 мг/л; БПКполн очищенных сточных вод Т, Lt = 20 мг/л; среднезимняя температура сточных вод Т = 10°С; среднегодовая температура воздуха Тв=5°С.
2. Рассчитать количество секций капельного биофильтра (А×В=8×15 м) при следующих исходных данных: расход сточных

вод Q = 750 м$^3$/сут; БПКполн поступающих сточных вод La =200 мг/л; БПКполн очищенных сточных вод Т, Lt = 30 мг/л; среднезимняя температура сточных вод Т = 10°С; среднегодовая температура воздуха Тв=5°С.

3. Рассчитать количество секций капельного биофильтра (А×В=10×18 м) при следующих исходных данных: расход сточных вод Q =850 м$^3$/сут; БПКполн поступающих сточных вод La =310 мг/л; БПКполн очищенных сточных вод Т, Lt = 40 мг/л; среднезимняя температура сточных вод Т = 10°С; среднегодовая температура воздуха Тв=5°С.

4. Рассчитать количество секций капельного биофильтра (А×В=7×11 м) при следующих исходных данных: расход сточных вод Q =750 м$^3$/сут; БПКполн поступающих сточных вод La =270 мг/л; БПКполн очищенных сточных вод Т, Lt = 30 мг/л; среднезимняя температура сточных вод Т = 10°С; среднегодовая температура воздуха Тв=5°С.

5. Рассчитать количество секций капельного биофильтра (А×В=10×15 м) при следующих исходных данных: расход сточных вод Q =450 м3/сут; БПКполн поступающих сточных вод La =240 мг/л; БПКполн очищенных сточных вод Т, Lt = 30 мг/л; среднезимняя температура сточных вод Т = 10°С; среднегодовая температура воздуха Тв=5°С.

**Тема 3. Область применения пыле- и золоулавливающего оборудования**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию пыле- и золоулавливающее оборудование.

2 Перечислите основное пыле- и золоулавливающее оборудование.

**3. Примеры практических заданий**

1. Рассчитать объем аэротенков для очистки сточных вод второй системы водоотведения нефтеперерабатывающего завода при следующих исходных данных: расход сточных вод Q = 18000 м$^3$/сут; расчетный расходqрасч = 1200 м$^3$/ч; БПКполн поступающих сточных вод La= 350мг/л; БПКполн очищенных сточных вод La = 20 мг/л.

2. Рассчитать объем аэротенков для очистки сточных вод второй системы водоотведения нефтеперерабатывающего завода при следующих исходных данных: расход сточных вод Q = 20000 м$^3$/сут; расчетный расходqрасч = 1300 м$^3$/ч; БПКполн поступающих

сточных вод La= 370мг/л; БПКполн очищенных сточных вод La = 30 мг/л.

3. Рассчитать объем аэротенков для очистки сточных вод второй системы водоотведения нефтеперерабатывающего завода при следующих исходных данных: расход сточных вод Q = 15000 м$^3$/сут; расчетный расходqрасч = 1000 м$^3$/ч; БПКполн поступающих сточных вод La= 150мг/л; БПКполн очищенных сточных вод La = 15 мг/л.

4. Рассчитать объем аэротенков для очистки сточных вод второй системы водоотведения нефтеперерабатывающего завода при следующих исходных данных: расход сточных вод Q = 17000 м$^3$/сут; расчетный расходqрасч = 1200 м$^3$/ч; БПКполн поступающих сточных вод La= 250мг/л; БПКполн очищенных сточных вод La = 10 мг/л.

**Тема 4. Системы обеспечения безопасности рабочего места**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию безопасное рабочее место.

2 Перечислите основные методы обеспечения безопасности на рабочем месте.

**3. Примеры практических заданий**

1. Рассчитать объем аэротенков для очистки сточных вод второй системы водоотведения нефтеперерабатывающего завода при следующих исходных данных: расход сточных вод Q = 16000 м$^3$/сут; расчетный расходqрасч = 1300 м$^3$/ч; БПКполн поступающих сточных вод La= 450мг/л; БПКполн очищенных сточных вод La = 20 мг/л.

2. Рассчитать песчаные фильтры для доочистки сточных вод; средний расход Qср.сут. – 50000 м$^3$/сут.

3. Рассчитать песчаные фильтры для доочистки сточных вод; средний расход Qср.сут. – 35000 м$^3$/сут.

4. Рассчитать песчаные фильтры для доочистки сточных вод; средний расход Qср.сут. – 40000 м$^3$/сут.

5. Рассчитать песчаные фильтры для доочистки сточных вод; средний расход Qср.сут. – 55000 м$^3$/сут.

6. Рассчитать песчаные фильтры для доочистки сточных вод; средний расход Qср.сут. – 45000 м$^3$/сут.

**Тема 5. Обеспечение безопасности герметичных систем, работающих под давлением**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию герметичная система, работающая под давлением.

2 Перечислите методы обеспечения безопасности герметичных систем, работающих под давлением.

**3. Примеры практических заданий**

1. В помещении цеха выделяются вещества разнонаправленного действия: 280 г/ч - CO и 50 г/ч - $SO_2$. Определить необходимый воздухообмен, приняв концентрации в поступающем воздухе: CO - 6 мг/м$^3$, $SO_2$ – 0,5 мг/м$^3$.

2. В помещении цеха выделяются вещества разнонаправленного действия: 250 г/ч - CO и 60 г/ч - $SO_2$. Определить необходимый воздухообмен, приняв концентрации в поступающем воздухе: CO - 7 мг/м$^3$, $SO_2$ – 0,4 мг/м$^3$.

3. В помещении цеха выделяются вещества разнонаправленного действия: 260 г/ч - CO и 40 г/ч - $SO_2$. Определить необходимый воздухообмен, приняв концентрации в поступающем воздухе: CO - 4 мг/м$^3$, $SO_2$ – 0,4 мг/м$^3$.

**Тема 6. Обеспечение пожарной безопасности предприятия**

**1 Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Дайте определение понятию пожарной безопасности на предприятии.

2 Перечислите основные методы обеспечения пожарной безопасности на предприятии.

**3. Примеры практических заданий**

1. В помещении цеха выделяются вещества разнонаправленного действия: 270 г/ч - CO и 60 г/ч - $SO_2$. Определить необходимый воздухообмен, приняв концентрации в поступающем воздухе: CO - 4 мг/м$^3$, $SO_2$ – 0,4 мг/м$^3$.

2. В помещении цеха выделяются вещества разнонаправленного действия: 240 г/ч - CO и 40 г/ч - $SO_2$. Определить необходимый воздухообмен, приняв концентрации в поступающем воздухе: CO - 3 мг/м$^3$, $SO_2$ – 0,2 мг/м$^3$.

## 4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

**67.** Что понимается под терминами «техносфера», «экологическая безопасность», «экологическая опасность»?

**68.** Какой транспорт наиболее интенсивно загрязняет окружающую среду?

**69.** Какие предприятия железнодорожного транспорта наиболее интенсивно загрязняют окружающую среду?

**70.** Что является исходными данными для разработки проектных решений по безопасности труда?

**71.** Чем обеспечивается безопасность производственного оборудования?

**72.** Что необходимо предусмотреть для защиты рабочего места от загрязняющих веществ?

**73.** Как определить необходимый объем воздуха, удаляемого от местного отсоса?

**74.** Что такое спектр всасывания?

**75.** Как можно определить необходимый воздухообмен в помещении?

**76.** По каким факторам определяют объем приточного воздуха?

**77.** В чем заключаются особенности разработки систем аспирации?

**78.** Какими устройствами можно объединить местные отсосы в систему вытяжной вентиляции?

**79.** Какие требования необходимо соблюдать при неполной очистке воздуха, выбрасываемого в атмосферу?

**80.** Какие пылеуловители наиболее эффективно могут очистить воздух от пыли?

**81.** Как происходит очистка воздуха от пыли в циклоне?

**82.** В чем суть акустического пылеуловителя?

**83.** В чем заключается процесс абсорбции?

**84.** В чем заключается процесс адсорбции?

**85.** Как происходит процесс очистки при конденсации?

**86.** В чем заключается процесс каталитической очистки?

**87.** Как происходит процесс дожигания при очистке газа от загрязнения?

**88.** Как можно интенсифицировать работу пылеуловителей?.

**89.** Каким способом можно защитить работника от теплового излучения?

**90.** С какой целью и как можно оборудовать рабочее место воздушным душем?
**91.** Какие виды вибрации могут воздействовать на работника?
**92.** Как влияет вибрация на организм работника?
**93.** Какими способами можно защитить работника от воздействия вибрации?
**94.** Как классифицируются шумы?
**95.** Что такое звукоизоляция?
**96.** Что такое звукопоглощение?
**97.** С какой целью и где используют глушители шума?
**98.** Что такое лазер, как лазеры различаются по типу активной среды?
**99.** На какие классы делятся лазеры, как характеризуется каждый класс лазера?
**100.** Какие вредные и опасные факторы возникают при работе лазера?
**101.** Какие мероприятия необходимо выполнять для защиты от лазерного излучения?
**102.** Какие устройства создают электромагнитные волны?
**103.** Как действуют электромагнитные поля на организм человека?
**104.** С помощью каких мероприятий можно защитить человека от воздействия электромагнитных полей?
**105.** Какие виды ионизирующего излучения вам известны?
**106.** Где используются ионизирующие излучения?
**107.** Для каких категорий работников и населения разработаны нормативы облучения?
**108.** Как защитить работника от воздействия ионизирующего излучения?
**109.** Как производится ликвидация и утилизация радиоактивных отходов?
**110.** Какие виды дозиметрического контроля применяются при контроле радиационной обстановки при работе с источника ионизирующего излучения?
**111.** Какое оборудование относят к сосудам под давлением и на сколько групп делятся сосуды, работающие под давлением?
**112.** Каковы причины несчастных случаев при работе с сосудами и выполнение каких требований обеспечивает безопасность эксплуатации сосудов под давлением?

**113.** Какие сосуды подлежат регистрации в органах Ростехнадзора, кто и когда выдает разрешение на ввод в эксплуатацию сосудов, подлежащих регистрации в Ростехнадзоре?

**114.** Кого допускают к обслуживанию сосудов под давлением и кто имеет право ремонтировать сосуды под давлением?

**115.** Каковы основные причины взрывов компрессорных станций для получения сжатого воздуха?

**116.** Что обозначает понятие «пожарная безопасность»?

**117.** Что обозначает понятие «пожар»?

**118.** Каковы опасные факторы пожара?

**119.** Какой принимается нормативная вероятность воздействия опасных факторов пожара в расчете на одного человека в год?

**120.** Что такое горение, из каких стадий состоит?

**121.** Какие факторы необходимы для возникновения и протекания процесса горения?

**122.** Какие виды горения существуют?

**123.** Чем оценивается пожарная опасность веществ?

**124.** Как категорируются помещения по пожаро-взрывобезопасности?

**125.** Как и чем достигается пожарная безопасность зданий и сооружений?

**126.** Что обозначает понятие «степень огнестойкости»?

**127.** Для какой цели предназначены противопожарные преграды?

**128.** Чем обеспечивается безопасность людей при пожаре?

**129.** Какими средствами предотвращают распространения пожара?

**130.** Какие огнетушащие вещества применяют при тушении пожара?

**131.** Как разделяются огнетушители по видам огнетушащего вещества?

**132.** Чем отличаются друг от друга спринклерные и дренчерные установки пожаротушения?