

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Промышленная и коммунальная теплоэнергетика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Охрана окружающей среды**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Горелов М.В. |
| | Идентификатор | Re923e979-GorelovMV-5a218dd2 |

(подпись)

М.В. Горелов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Горелов М.В. |
| | Идентификатор | Re923e979-GorelovMV-5a218dd2 |

(подпись)

М.В.
Горелов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Гаряев А.Б. |
| | Идентификатор | R75984319-GariayevAB-a6831ea7 |

(подпись)

А.Б. Гаряев

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники

ИД-3 Принимает участие в оценке влияния объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку

2. ПК-3 Способен участвовать в разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению в теплотехнологических системах и системах обеспечения жизнедеятельности промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунальной сферы с оценкой их энергетической, экономической и экологической эффективности

ИД-2 Проводит оценку энергетической, экономической и экологической эффективности теплотехнических систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Борьба с шумом (Контрольная работа)
2. Водный бассейн: основные термины, понятия и определения (Тестирование)
3. Воздушный бассейн. Основные термины, понятия, определения (Тестирование)
4. Выполнение и защита типового расчета (Ч. 1 «Приказ Минприроды №273») (Расчетно-графическая работа)
5. Выполнение и защита типового расчета (Ч. 2 «Модель Паскуилла-Гиффорда») (Расчетно-графическая работа)
6. Расчет выбросов вредных веществ в поверхностные водоемы (Контрольная работа)
7. Расчет устройств очистки запыленных газовых потоков и сточных вод (Контрольная работа)
8. Рециклинг (Контрольная работа)

БРС дисциплины

5 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 |
| | Срок КМ: | 4 | 8 | 10 | 10 | 11 | 13 | 16 | 16 |
| Глобальные экологические проблемы. Экологическая ситуация в Российской Федерации | | | | | | | | | |
| Краткая характеристика глобальных экологических проблем. | + | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| Экологическая ситуация в Российской Федерации | + | | | | | | | |
| Охрана воздушного бассейна от выбросов вредных веществ при горении топлив | | | | | | | | |
| Единицы измерения газообразных выбросов (объемные и массовые концентрации). | + | | | | | | | |
| Предельно допустимая концентрация (ПДК). | + | | | | | | | |
| Определение выбросов газообразных загрязняющих веществ расчетными методами при горении природного газа, каменного угля, мазута. | + | + | + | | | | | |
| Расчет загрязнения атмосферы выбросами одиночного источника | | | | | | | | |
| Приказ Минприроды №273 | | | + | + | | | | |
| Модель Паскуилла-Гиффорда | | | + | + | | | | |
| Промышленные пыли. Аппараты пылеочистки. Очистка дымовых газов от прочих загрязнений | | | | | | | | |
| Свойства промышленных пылей | | | | | | + | | |
| Классификация аппаратов пылеочистки. | | | | | | + | | |
| Расчет одиночного циклона. | | | | | | + | | |
| Расчет скруббера. | | | | | | + | | |
| Фильтры систем вентиляции и кондиционирования. | | | | | | + | | |
| Снижение оксидов азота при использовании технологической схемы каталитического восстановления | | | | | | + | | |
| Защита водного бассейна. Очистка сточных вод перед спуском в поверхностные водоемы | | | | | | | | |
| Основные сведения о защите водного бассейна. | | | | | + | + | | |
| Необходимая степень очистки сточных вод, общий вид уравнения. | | | | | + | | | |
| Аппараты для очистки сточных вод | | | | | | + | | |
| Вредные производственные факторы. Защита от шума. | | | | | | | | |
| Шум | | | | | | | + | |
| Инфразвук | | | | | | | + | |

| | | | | | | | | |
|------------|---|----|----|---|----|----|----|----|
| Ультразвук | | | | | | | + | |
| Рециклинг. | | | | | | | | |
| Рециклинг. | | | | | | | | + |
| Вес КМ: | 5 | 20 | 20 | 5 | 10 | 20 | 10 | 10 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Индекс компетенции | Индикатор | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Контрольная точка |
|--------------------|---|--|---|
| ПК-1 | ИД-3ПК-1 Принимает участие в оценке влияния объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку | <p>Знать:</p> <p>основные термины и определения, нормативно-технические документы в сфере защиты воздушного бассейна</p> <p>основные термины и определения, нормативно-технические документы в сфере защиты водного бассейна</p> <p>Уметь:</p> <p>рассчитывать массовые выбросы вредных веществ при сжигании различных видов топлива</p> <p>рассчитывать необходимую степень очистки сточных вод перед спуском их в поверхностные водоемы</p> <p>рассчитывать и подбирать аппараты пылеочистки и аппараты очистки сточных вод;</p> | <p>Воздушный бассейн. Основные термины, понятия, определения (Тестирование)</p> <p>Выполнение и защита типового расчета (Ч. 1 «Приказ Минприроды №273») (Расчетно-графическая работа)</p> <p>Выполнение и защита типового расчета (Ч. 2 «Модель Паскуилла-Гиффорда») (Расчетно-графическая работа)</p> <p>Водный бассейн: основные термины, понятия и определения (Тестирование)</p> <p>Расчет выбросов вредных веществ в поверхностные водоемы (Контрольная работа)</p> <p>Расчет устройств очистки запыленных газовых потоков и сточных вод (Контрольная работа)</p> <p>Борьба с шумом (Контрольная работа)</p> |

| | | | |
|------|---|--|---------------------------------------|
| | | <p>рассчитывать мероприятия, направленные на снижение вредного воздействия шума на окружающую среду и человека</p> | |
| ПК-3 | <p>ИД-2ПК-3 Проводит оценку энергетической, экономической и экологической эффективности теплотехнических систем</p> | <p>Знать: основные принципы реализации современных технологий безотходных или малоотходных производств Уметь: разрабатывать мероприятия, направленные на утилизацию отходов технологических процессов в теплотехнике</p> | <p>Рециклинг (Контрольная работа)</p> |

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Воздушный бассейн. Основные термины, понятия, определения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 5

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту раздается бланк с вопросами и вариантами ответов на него. На один вопрос возможны один или несколько ответов. Также присутствуют вопросы, на которые студент должен дать развернутый ответ.

Краткое содержание задания:

Необходимо выбрать правильный или правильные ответы на вопросы из предложенных вариантов. При отсутствии вариантов ответов, дать развернутый ответ своими словами.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|---|
| <p>Знать: основные термины и определения, нормативно-технические документы в сфере защиты воздушного бассейна</p> | <p>1.Какая отрасль экономики РФ является наиболее «грязной» с точки зрения выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников?</p> <ol style="list-style-type: none">1). Химическое производство2). Сельское хозяйство и производство пищевых продуктов3). Metallургия и электроэнергетика4). Транспорт и связь <p>2.Укажите размерность или размерности, которые могут быть использованы для выражения объемных концентраций.</p> <ol style="list-style-type: none">1). ppm2). см³/м³3). мг/м³4). мг/с <p>3.Среди приведенных соединений отметьте парниковые газы.</p> <ol style="list-style-type: none">1). Кислород2). Углекислый газ3). Метан4). Угарный газ <p>4.При одновременном присутствии в атмосфере нескольких вредных веществ, обладающих однонаправленным действием, их безразмерная суммарная концентрация должна удовлетворять условию:</p> <ol style="list-style-type: none">1).<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;">$1. \frac{C_1}{ПДК_1} + \dots + \frac{C_n}{ПДК_n} \leq 1$</div>2). |
|---|---|

$$2. \frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} = 1$$

3).

$$3. \frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \geq 1$$

4).

$$4. \frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} > 1$$

5. В каком случае доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителях попутно с твердыми частицами, будет равна нулю?

- 1). Использование мокрого золоуловителя
- 2). Количество часов работы сероулавливающей установки меньше часов работы котельного агрегата
- 3). Использование сухого золоуловителя
- 4). Отсутствие в схеме сероулавливающей установки

6. В основном уравнении методики расчета выбросов по Приказу №273 для одиночного источника безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности принимают равным 1 при условии:

- 1). Перепад высот не превышает 50 м на 1 км
- 2). Перепад высот не превышает 30 м на 1 км
- 3). Перепад высот не превышает 100 м на 1 км
- 4). Перепад высот не превышает 10 м на 1 км

7. Какие виды ПДК существуют для атмосферного воздуха населенных мест и закрытых помещений?

- 1). Максимально-разовые
- 2). Среднеинтегральные по времени воздействия на организм человека
- 3). Рабочей зоны помещения
- 4). Среднесуточные

8. Перечислите известные Вам вредные вещества, образующиеся при сжигании различных видов топлив.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Выполнение и защита типового расчета (Ч. 1 «Приказ Минприроды №273»)

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдается типовое задание с индивидуальными исходными данными. На проверку сдается оформленный типовой расчет с титульным листом, индивидуальным заданием, решением и списком использованной литературы. При необходимости преподаватель задает вопросы студент по выполненному типовому расчету.

Краткое содержание задания:

Выполнить типовой расчет.

Контрольные вопросы/задания:

| Уметь: рассчитывать массовые выбросы вредных веществ в при сжигании различных видов топлива | 1. | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|----------|-------|--------|-------------|-------------|------------------|---------|--------|--------|---------|-------------------------|--------|---------|----------------|---|
| | № | Топливо | q3, % | q4, % | Город | B, кг(м3)/ч | Вредное вещество | Dтp, м | Hтр, м | и, м/с | F3Г, м2 | Способ сжигания топлива | D, т/ч | Tгв, оC | Класс ус. атм. | |
| | 1 | Уголь-9 | | | Москва | 284 | SO2 | 1 | 45 | 1,5 | | | | | | A |
| | 2 | Уголь-15 | | | Туапсе | 450 | NOx | 1,2 | 45 | 1,5 | 3,84 | слоевое | | | | B |
| | 3 | Уголь-28 | | 4,0 | Ирбит | 726 | тв. частицы | 1,5x1 | 40 | 1,4 | | | | | | C |
| | 4 | Уголь-41 | 0,5 | | Ковров | 1435 | CO | 1,5x1,5 | 60 | 1,6 | | | | | | D |
| | 5 | Мазут-96 | | | Владивосток | 1960 | SO2 | 1,5 | 50 | 1,4 | | | | | | E |
| 6 | Мазут-97 | | | Ростов | 2080 | SO2 | 1,2 | 50 | 1,2 | | | | | | F | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|------------------|---------|----------------------|----------|--------------------|-----------------|----|-------------|----------|--------------------------------|--------------|-------------|---|
| | 7 | Маз ут- 98 | | Калуга | 110 5 | SO ₂ | 1,2 x1, 2 | 55 | 1 , 5 | | | | | A |
| | 8 | Газ- 16 | | Астрах ань | 206 0 | CO | 1,2 | 40 | 1 , 4 | | | | 1 1 5 | B |
| | 9 | Газ- 21 | | Грозн ый | 118 0 | NO _x | 1,5 | 40 | 1 , 2 | | инжекц ионные горелки | 1 0, 0 | 1 2 0 | C |
| | 1 0 | Газ- 7 | | С.- Петерб ург | 721 | NO _x | 1x1 | 45 | 1 , 5 | | инжекц ионные горелки | 6, 5 | 1 1 0 | D |
| | 1 1 | Маз ут- 96 | | Сочи | 721 | NO _x | 1,5 x1, 5 | 50 | 1 , 1 | | | 6, 5 | | E |
| | 1 2 | Маз ут- 97 | | Влади мир | 721 | NO _x | 1,5 | 50 | 1 , 8 | | | 6, 5 | | F |
| | 1 3 | Маз ут- 98 | | Тверь | 770 | NO _x | 1,2 | 70 | 1 , 3 | | | 6, 5 | | A |
| | 1 4 | Уго ль-7 | 3, 5 | Калуга | 110 0 | тв. част ицы | 1x2 | 70 | 1 , 4 | | | | | B |
| | 1 5 | Уго ль- 19 | 3, 2 | Ижевс к | 118 0 | тв. част ицы | 1x1 ,5 | 65 | 1 , 5 | | | | | C |
| | 1 6 | Уго ль- 21 | 3, 0 | Благов ещенск | 223 0 | тв. част ицы | 1,5 x1, 5 | 60 | 1 , 7 | | | | | D |
| | 1 7 | Уго ль- 35 | 4, 0 | Барнау л | 110 0 | тв. част ицы | 1x1 ,2 | 65 | 1 , 9 | | | | | E |
| | 1 8 | Маз ут- 97 | 0, 5 | Ст. Оскол | 112 0 | CO | 1,5 | 55 | 1 , 5 | | | | | F |
| | 1 9 | Уго ль- 11 | | Киров | 223 0 | NO _x | 1,2 | 80 | 1 , 4 | 13 ,5 | слоевое | | | A |
| | 2 0 | Уго ль- 14 | | Бийск | 223 0 | NO _x | 1,2 | 80 | 1 , 5 | 13 ,5 | слоевое | | | B |
| | 2 1 | Уго ль- 18 | | Таганр ог | 436 0 | NO _x | 1,5 | 80 | 1 , 6 | 13 ,5 | слоевое | | | C |
| | 2 2 | Уго ль- 22 | | Красно дар | 436 0 | NO _x | 1,5 x1, 5 | 70 | 1 , 4 | 13 ,5 | слоевое | | | D |
| | 2 3 | Газ- 4 | | Астрах ань | 206 0 | CO | 1,2 | 40 | 1 , 4 | | | | 1 1 5 | E |
| | 2 4 | Газ- 5 | | Грозн ый | 118 0 | NO _x | 1,5 | 40 | 1 , 2 | | дутьево й вентиль тор | 1 0, 0 | 1 2 0 | F |
| | 2 | Газ- | | С.- | 721 | NO _x | 1x1 | 45 | 1 | | инжекц | 6, | 1 | A |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|-----------|--|--|--|--|---|---|----------------|---|---|---|
| 5 | 1 | | | Петербург | | | | | , | 5 | ионные горелки | 5 | 1 | 0 |
|---|---|--|--|-----------|--|--|--|--|---|---|----------------|---|---|---|

В паровой котельной сжигается **топливо**. Расход топлива составляет ***V***, кг/ч. Определить максимальную приземную концентрацию **вредного вещества**, если известно: температура уходящих газов 145 град С, коэффициент избытка воздуха $\alpha=1,2$, степень рециркуляции дымовых газов 10 %. Определить численные значения приземной концентрации вредных веществ ***C***, используя метод, описанный в Приказе Минприроды №273, и модель Паскуилла-Гиффорда, в атмосфере по оси факела выброса на различных расстояниях ***x*** при опасной скорости ветра ***U_м***, построить графики распределения концентрации вредных веществ в атмосфере по оси факела выброса на отдалении от источника. Коэффициент η при расчете по Приказу №273 для всех вариантов принять равным 1. При отсутствии исходных данных принять их самостоятельно (выбор аргументировать) или согласовать с преподавателем.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Выполнение и защита типового расчета (Ч. 2 «Модель Паскуилла-Гиффорда»)

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту выдается типовое задание с индивидуальными исходными данными. На проверку сдается оформленный типовой расчет с титульным листом, индивидуальным заданием, решением и списком использованной литературы. При необходимости преподаватель задает вопросы студент по выполненному типовому расчету.

Краткое содержание задания:

Выполнить типовой расчет

Контрольные вопросы/задания:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|---------|---------------|---------------|-------|----------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Уметь: рассчитывать массовые | 1. | | | | | | | | | | | | | |
| | № | Топливо | <i>q3</i> , % | <i>q4</i> , % | Город | <i>V</i> , кг(м3)/ч | Вредное вещество | <i>D_T</i> Р, м | <i>H</i> тр, м | <i>u</i> , м/с | <i>F</i> З Г, м | Способ сжигания топлива | <i>D</i> , т/ч | <i>T</i> Г, в, о |

| выбросы вредных веществ в при сжигании различных видов топлива | | | | | | о | | | с | 2 | а | | С | г. ат м. |
|--|----------|-----|-----|--------------|------|-------------|---------|----|-----|------|---------------------|------|-----|----------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Уголь-9 | | | Москва | 284 | SO2 | 1 | 45 | 1,5 | | | | | А |
| 2 | Уголь-15 | | | Туапсе | 450 | NOx | 1,2 | 45 | 1,5 | 3,84 | слоевое | | | В |
| 3 | Уголь-28 | | 4,0 | Ирбит | 726 | тв. частицы | 1,5x1 | 40 | 1,4 | | | | | С |
| 4 | Уголь-41 | 0,5 | | Ковров | 1435 | CO | 1,5x1,5 | 60 | 1,6 | | | | | D |
| 5 | Мазут-96 | | | Владивосток | 1960 | SO2 | 1,5 | 50 | 1,4 | | | | | Е |
| 6 | Мазут-97 | | | Ростов | 2080 | SO2 | 1,2 | 50 | 1,2 | | | | | F |
| 7 | Мазут-98 | | | Калуга | 1105 | SO2 | 1,2x1,2 | 55 | 1,5 | | | | | А |
| 8 | Газ-16 | | | Астрахань | 2060 | CO | 1,2 | 40 | 1,4 | | | | 115 | В |
| 9 | Газ-21 | | | Грозный | 1180 | NOx | 1,5 | 40 | 1,2 | | инжеционные горелки | 10,0 | 120 | С |
| 10 | Газ-7 | | | С.-Петербург | 721 | NOx | 1x1 | 45 | 1,5 | | инжеционные горелки | 6,5 | 110 | D |
| 11 | Мазут-96 | | | Сочи | 721 | NOx | 1,5x1,5 | 50 | 1,1 | | | 6,5 | | Е |
| 12 | Мазут-97 | | | Владимир | 721 | NOx | 1,5 | 50 | 1,8 | | | 6,5 | | F |
| 13 | Мазут-98 | | | Тверь | 770 | NOx | 1,2 | 70 | 1,3 | | | 6,5 | | А |
| 14 | Уголь-7 | | 3,5 | Калуга | 1100 | тв. частицы | 1x2 | 70 | 1,4 | | | | | В |
| 15 | Уголь-19 | | 3,2 | Ижевск | 1180 | тв. частицы | 1x1,5 | 65 | 1,5 | | | | | С |
| 16 | Уголь-21 | | 3,0 | Благовещенск | 2230 | тв. частицы | 1,5x1,5 | 60 | 1,7 | | | | | D |
| 17 | Уголь-35 | | 4,0 | Барнаул | 1100 | тв. частицы | 1x1,2 | 65 | 1,9 | | | | | Е |
| 18 | Мазут- | 0,5 | 2,5 | Ст. Оскол | 1120 | CO | 1,5 | 55 | 1, | | | | | F |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------|--|--------------|------|-----|---------|----|-----|------|----------------------|------|------|--|---|
| | 97 | | | | | | | | 5 | | | | | |
| 19 | Уголь-11 | | Киров | 2230 | NOx | 1,2 | 80 | 1,4 | 13,5 | слоевое | | | | A |
| 20 | Уголь-14 | | Бийск | 2230 | NOx | 1,2 | 80 | 1,5 | 13,5 | слоевое | | | | B |
| 21 | Уголь-18 | | Таганрог | 4360 | NOx | 1,5 | 80 | 1,6 | 13,5 | слоевое | | | | C |
| 22 | Уголь-22 | | Краснодар | 4360 | NOx | 1,5x1,5 | 70 | 1,4 | 13,5 | слоевое | | | | D |
| 23 | Газ-4 | | Астрахань | 2060 | CO | 1,2 | 40 | 1,4 | | | | 1,15 | | E |
| 24 | Газ-5 | | Грозный | 1180 | NOx | 1,5 | 40 | 1,2 | | дутьевой вентилятор | 10,0 | 1,20 | | F |
| 25 | Газ-1 | | С.-Петербург | 721 | NOx | 1x1 | 45 | 1,5 | | инжекционные горелки | 6,5 | 1,10 | | A |

В паровой котельной сжигается **топливо**. Расход топлива составляет **B**, кг/ч. Определить максимальную приземную концентрацию **вредного вещества**, если известно: температура уходящих газов 145 град С, коэффициент избытка воздуха $\alpha=1,2$, степень рециркуляции дымовых газов 10 %. Определить численные значения приземной концентрации вредных веществ **C**, используя метод, описанный в Приказе Минприроды №273, и модель Паскуилла-Гиффорда, в атмосфере по оси факела выброса на различных расстояниях x при опасной скорости ветра U_m , построить графики распределения концентрации вредных веществ в атмосфере по оси факела выброса на отдалении от источника. Коэффициент η при расчете по Приказу №273 для всех вариантов принять равным 1. При отсутствии исходных данных принять их самостоятельно (выбор аргументировать) или согласовать с преподавателем.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-4. Водный бассейн: основные термины, понятия и определения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 5

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту раздается бланк с вопросами и вариантами ответов на него. На один вопрос возможны один или несколько ответов. Также присутствуют вопросы, на которые студент должен дать развернутый ответ.

Краткое содержание задания:

Необходимо выбрать правильный или правильные ответы на вопросы из предложенных вариантов. При отсутствии вариантов ответов, дать развернутый ответ своими словами.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| <p>Знать: основные термины и определения, нормативно-технические документы в сфере защиты водного бассейна</p> | <p>1. Категория водопользования – использование для нужд населения подразделяется на следующие подкатегории?</p> <ol style="list-style-type: none">1). Хозяйственно-питьевое водопользование2). Для предприятий пищевой промышленности3). Культурно-бытовое водопользование4). Первая категория5). Вторая категория6). Третья категория <p>2. Что такое водопользование?</p> <ol style="list-style-type: none">1). Использование водных объектов для удовлетворения любых нужд населения и народного хозяйства.2). Использования водных объектов для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.3). Снабжения предприятий пищевой промышленности водой.4). Использование водных объектов с целью разведения и воспроизводства ценных парод рыб. <p>3. В общем виде связь между необходимой степенью очистки сточных вод перед спуском их в водоёмы и санитарными требованиями к условиям спуска сточных вод в водоёмы выражается формулой:</p> <ol style="list-style-type: none">1). $K_{ст} > \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_p) + K_{пр.доп}$2). $K_{ст} \leq \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_p) + K_{пр.доп}$3). $K_{ст} = \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_p) + K_{пр.доп}$4). $K_{ст} < \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_p) + K_{пр.доп}$ <p>4. Что такое расчетный створ?</p> <ol style="list-style-type: none">1). Это поперечное сечение водного потока, в котором контролируется качество воды2). Это поперечное сечение водного потока, куда организован сброс сточных вод3). Это поперечное сечение водного потока на определенном расстоянии от место водопользования4). Это поперечное сечение водного потока, |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | <p>расположенное на фарватере реки</p> <p>5.Что такое БПК?</p> <p>1). Это биохимическое потребление кислорода, показатель качества воды, характеризующий суммарное содержание в воде неорганических веществ</p> <p>2). Это биохимическое потребление кислорода, показатель качества воды, характеризующий суммарное содержание в воде органических веществ</p> <p>3). Это биологический показатель качества сточных, сбрасываемых в водоемы, используемые для рыбохозяйственных целей</p> <p>4). Это биологический показатель качества сточных, сбрасываемых в водоемы, используемые для нужд населения и пищевой промышленности</p> <p>6.Перечислите категории водопользования водных объектов, которые Вам известны?</p> <p>1). Использование для нужд населения.</p> <p>2). Использования для целей рыбного хозяйства.</p> <p>3). Для добычи (вылова) особо ценных и ценных видов водных биоресурсов, или являются местами их размножения, зимовки, массового нагула, путями миграций, искусственного воспроизводства.</p> <p>4). Использование с целью отдыха и проведения спортивных мероприятий на воде.</p> <p>7.Что такое лимитирующий показатель вредности?</p> <p>1). Показатель, характеризующийся наименьшей безвредной концентрацией в воде.</p> <p>2). Показатель концентрации вредного вещества в воде, которая не должна оказывать влияния на популяцию рыб, в первую очередь промысловых.</p> <p>3). Показатель, который определяет собой наиболее ранний и вероятный характер неблагоприятного влияния в случае появления в воде химического вещества в <u>концентрации</u>, превышающей ПДК.</p> <p>4). Совокупность допустимых значений показателей ее состава и свойств.</p> <p>8.Органолептический показатель вредности характеризует изменение:</p> <p>1). Вкус</p> <p>2). Цвет</p> <p>3). Запах</p> <p>4). Вкус, цвет, запах</p> |
|--|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-5. Расчет выбросов вредных веществ в поверхностные водоемы

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту раздается бланк с задачей для самостоятельного решения в аудитории.

Краткое содержание задания:

Решить задачу.

Контрольные вопросы/задания:

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| <p>Уметь: рассчитывать необходимую степень очистки сточных вод перед спуском их в поверхностные водоемы</p> | 1. | |
| | Наименьший среднемесячный расход воды водоёма 95%-ной обеспеченности (по данным гидрометеослужбы или техническому заданию) Q , м ³ /с | 21; 23; 25; 27; 29 |
| | Средняя скорость течения на расчётном участке реки $v_{ср}$, м/с | 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1,1 |
| | Средняя глубина реки на расчётном участке $H_{ср}$, м | 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6 |
| | Расстояние от места выпуска сточных вод до расчётного створа по фарватеру (по течению) L , км | 0,5 |
| | Расстояние от места выпуска сточных вод до расчётного створа по прямой (между центрами конечных створов) $L_{пр}$, км | 0,45 |
| | Расход сточных вод, принимаемый по среднечасовому расходу q , м ³ /с | 0,778; 0,811; 0,823; 0,845; 0,871 |
| | Содержание взвешенных веществ в сточной воде $b_{общ}$, г/м ³ | 298 |
| | БПК ₁₀ сточной воды $L_{общ}$, г/м ³ | 179 |
| | Содержание нефтепродуктов в сточной воде $S_{общ}$, г/м ³ | 7,15 |
| | Содержание взвешенных веществ в воде водоёма до спуска сточных вод b_p , г/м ³ | 20 |
| | Средняя температура воды в реке летом t_p , °C | 14; 15; 16; 16; 15 |
| | БПК _{полн} речной воды до места выпуска сточных вод L_p , г/м ³ | 3,1 |
| | <p>Определить необходимую степень очистки сточных вод до выпуска их в водоём.</p> | |

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 60**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено***КМ-6. Расчет устройств очистки запыленных газовых потоков и сточных вод****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Каждому студенту раздается бланк с задачами для самостоятельного решения в аудитории.**Краткое содержание задания:**

Решить задачи

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: рассчитывать и подбирать аппараты пылеочистки и аппараты очистки сточных вод;

1.Задача 1. Рассчитать параметры циклона и подобрать серийную марку циклона по исходным данным.

| № | Тип циклона | Q , м ³ /с | $C_{вх}$, г/м ³ | ρ_g , кг/м ³ | $\rho_{ч}$, кг/м ³ | $\mu \cdot 10^6$, Па·с | η |
|----|-------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------|
| 1 | ЦН-11 | 25 | 120 | 1,4 | 2230 | 22,1 | 0,65 |
| 2 | ЦН-15 | 22 | 110 | 1,35 | 2130 | 22,0 | 0,68 |
| 3 | ЦН-24 | 19 | 100 | 1,3 | 2030 | 22,0 | 0,71 |
| 4 | ЦН-11 | 16 | 90 | 1,25 | 1930 | 21,9 | 0,74 |
| 5 | ЦН-15 | 13 | 80 | 1,2 | 1830 | 21,9 | 0,77 |
| 6 | ЦН-24 | 10 | 70 | 1,25 | 1730 | 21,8 | 0,75 |
| 7 | ЦН-11 | 15 | 60 | 1,3 | 1630 | 21,8 | 0,79 |
| 8 | ЦН-15 | 20 | 50 | 1,35 | 1750 | 21,8 | 0,74 |
| 9 | ЦН-24 | 7 | 40 | 1,4 | 1850 | 21,5 | 0,71 |
| 10 | ЦН-15у | 5 | 30 | 1,3 | 1950 | 21,5 | 0,66 |

2.Задача 2. Подобрать решетку для механической очистки сточных вод по исходным данным

| № | Q , м ³ /сут | q_{max} , м ³ /с | a , л/сут |
|---|---------------------------|-------------------------------|-------------|
| 1 | 90000 | 1,65 | 180 |
| 2 | 88000 | 1,61 | 175 |
| 3 | 86000 | 1,56 | 170 |
| 4 | 84000 | 1,54 | 165 |
| 5 | 82000 | 1,5 | 160 |

| | | | |
|----|-------|------|-----|
| 6 | 80000 | 1,47 | 180 |
| 7 | 78000 | 1,43 | 175 |
| 8 | 76000 | 1,39 | 170 |
| 9 | 74000 | 1,36 | 165 |
| 10 | 72000 | 1,32 | 160 |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-7. Борьба с шумом

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту раздается бланк с заданием для самостоятельного решения в аудитории.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы и решить предложенную задачу

Контрольные вопросы/задания:

| <p>Уметь: рассчитывать мероприятия, направленные на снижение вредного воздействия шума на окружающую среду и человека</p> | <p>1.Провести акустический расчет для помещения, в котором установлен центробежный вентилятор. Материал и покрытие стен помещения, расположение вентилятора выбрать самостоятельно.</p> | | | | | | |
|---|---|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----|------|------------|
| | № | Площадь помещения, м ² | Вентилятор | Уровень звуковой мощности, дБ | | | Общий, дБа |
| | | | | 125 | 500 | 2000 | |
| | 1 | 100 | ВРВ-2,0-О-РВ-0,18/1500/220-380 | 80 | 77 | 73 | 86 |
| 2 | 95 | ВРВ-2,0-О-РВ-ЧР-3/3000/220-380 | 103 | 100 | 96 | 109 | |
| 3 | 90 | ВРВ-2,5-О-РВ-ЧР- | 84 | 81 | 77 | 89 | |

| | | | | | | |
|----|-----|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | | 0,37/1000/220-380 | | | | |
| 4 | 85 | ВРВ-2,5-О-РВ-5,5/3000/220-380 | 108 | 105 | 101 | 114 |
| 5 | 80 | ВРВ-3,15-О-РВ-0,37/750/220-380 | 79 | 76 | 72 | 84 |
| 6 | 85 | ВРВ-3,15-О-РВ-ЧР-7,5/3000/220-380 | 105 | 102 | 98 | 110 |
| 7 | 90 | ВРВ-4,0-О-РВ-ЧР-0,55/750/220-380 | 87 | 84 | 80 | 93 |
| 8 | 95 | ВРВ-5,0-О-РВ-ЧР-4/750/220-380 | 96 | 93 | 89 | 101 |
| 9 | 100 | ВРВ-6,3-О-РВ-ЧР-5,5/750/220-380 | 104 | 101 | 97 | 109 |
| 10 | 70 | ВРВ-8,0-О-РВ-ЧР-7,5/750/220-380 | 100 | 97 | 93 | 105 |

2. В производственном помещении находится источник шума, звуковое давление которого равно 0,01 Па. После модернизации в помещении дополнительно установлено аналогичное оборудование с аналогичным уровнем звукового давления. Приведите расчет конечного уровня звукового давления и запишите ответ

3. В производственном помещении находится источник шума интенсивностью 10^{-3} Вт/м². После модернизации в помещении дополнительно установлено аналогичное оборудование с аналогичным уровнем интенсивности. Приведите расчет конечного уровня интенсивности и запишите ответ

4. Чему равен эталонный уровень звукового давления?

5. Что указывается в технической документации на вентиляторы заводом-изготовителем в качестве акустических характеристик?

6. Для каких октавных полос частот со среднегеометрическими значениями проводится акустический расчет системы вентиляции и кондиционирования воздуха?

7. Что такое «эквивалентный (по энергии) уровень звука, дБА»?

8. Опишите принцип действия шумомера

| | |
|--|---|
| | <p>9.Что такое постоянный шум?</p> <p>10.Какие материалы обычно используют при производстве современных шумоглушителей для систем вентиляции?</p> <p>11.Какие материалы обычно используют при производстве современных шумоглушителей для систем вентиляции?</p> <p>12.Чему равна эталонная интенсивность звука?</p> <p>13.Основным источником шума в системах вентиляции и кондиционирования является?</p> <p>14.Чему будет равна интенсивность звука при сложении двух одинаковых источников шума, интенсивность каждого равна 56 дБ?</p> |
|--|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-8. Рециклинг

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждому студенту раздается бланк с заданием для самостоятельного решения в аудитории.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы и решить предложенную задачу

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| <p>Знать: основные принципы реализации современных технологий безотходных или малоотходных производств</p> | <p>1.Что такое экологически чистое производство?</p> <p>2.Какие основные цели (с Вашей точки зрения) были поставлены 25 сентября 2015 года, когда Генеральная Ассамблея ООН утвердила «Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»? Укажите не более 5 целей и дайте обоснование выбора этих целей.</p> <p>3.Что такое рециклинг?</p> <p>4.Перечислите известные Вам способы обращения с отходами?</p> <p>5.Что такое ВАТ?</p> |
|--|--|

| | |
|--|---|
| | <p>6.Что такое технология "end of pipe"? Приведите конкретный пример</p> <p>7.В чем отличие мероприятий по охране окружающей среды, встроенных в технологический процесс, от "end of pipe"?</p> <p>8.Доля ТКО, отправленных на утилизацию, в общем объеме образованных ТКО в РФ за 2019 год?</p> <p>9.Дайте расшифровку следующим обозначениям, которые представлены в треугольнике на потребительской упаковке: 1, 2, 4, 5, 6</p> |
| <p>Уметь: разрабатывать мероприятия, направленные на утилизацию отходов технологических процессов в теплотехнике</p> | <p>1.Определение наилучшей доступной технологии (НДТ) снижения выбросов твердых частиц при сжигании твердого топлива. Анализ и описание НДТ.</p> <p>2.Определение наилучшей доступной технологии (НДТ) снижения выбросов оксидов азота при сжигании твердого топлива. Анализ и описание НДТ.</p> <p>3.Определение наилучшей доступной технологии (НДТ) снижения выбросов оксидов серы при сжигании твердого топлива. Анализ и описание НДТ.</p> <p>4.Определение наилучшей доступной технологии (НДТ) снижения выбросов оксидов азота при сжигании газообразного топлива. Анализ и описание НДТ.</p> <p>5.Определение наилучшей доступной технологии (НДТ) снижения выбросов оксидов серы при сжигании жидкого топлива. Анализ и описание НДТ.</p> <p>6.Определение наилучшей доступной технологии (НДТ) снижения выбросов оксидов азота при сжигании жидкого топлива. Анализ и описание НДТ.</p> |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ПК-1} Принимает участие в оценке влияния объектов теплоэнергетики и теплотехники на экологическую обстановку

Вопросы, задания

1.Какая отрасль экономики РФ является наиболее «грязной» с точки зрения выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников?

- 1). Химическое производство
- 2). Сельское хозяйство и производство пищевых продуктов
- 3). Металлургия и электроэнергетика
- 4). Транспорт и связь

2.Задача 1. Рассчитать параметры циклона и подобрать серийную марку циклона по исходным данным.

| № | Тип циклона | Q , м ³ /с | $C_{вх}$, г/м ³ | $\rho_{г}$, кг/м ³ | $\rho_{ч}$, кг/м ³ | $\mu \cdot 106$, Па·с | η |
|----|-------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------|
| 1 | ЦН-11 | 25 | 120 | 1,4 | 2230 | 22,1 | 0,65 |
| 2 | ЦН-15 | 22 | 110 | 1,35 | 2130 | 22,0 | 0,68 |
| 3 | ЦН-24 | 19 | 100 | 1,3 | 2030 | 22,0 | 0,71 |
| 4 | ЦН-11 | 16 | 90 | 1,25 | 1930 | 21,9 | 0,74 |
| 5 | ЦН-15 | 13 | 80 | 1,2 | 1830 | 21,9 | 0,77 |
| 6 | ЦН-24 | 10 | 70 | 1,25 | 1730 | 21,8 | 0,75 |
| 7 | ЦН-11 | 15 | 60 | 1,3 | 1630 | 21,8 | 0,79 |
| 8 | ЦН-15 | 20 | 50 | 1,35 | 1750 | 21,8 | 0,74 |
| 9 | ЦН-24 | 7 | 40 | 1,4 | 1850 | 21,5 | 0,71 |
| 10 | ЦН-15у | 5 | 30 | 1,3 | 1950 | 21,5 | 0,66 |

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Какая отрасль экономики РФ является наиболее «грязной» с точки зрения выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников?

Ответы:

- 1). Химическое производство
- 2). Сельское хозяйство и производство пищевых продуктов
- 3). Металлургия и электроэнергетика
- 4). Транспорт и связь

Верный ответ: 3

2.Укажите размерность или размерности, которые могут быть использованы для выражения объемных концентраций.

Ответы:

- 1). ppm
- 2). см³/м³
- 3). мг/м³
- 4). мг/с

Верный ответ: 1, 2

3.Среди приведенных соединений отметьте парниковые газы.

Ответы:

- 1). Кислород
- 2). Углекислый газ
- 3). Метан
- 4). Угарный газ

Верный ответ: 2, 3

4. При одновременном присутствии в атмосфере нескольких вредных веществ, обладающих однонаправленным действием, их безразмерная суммарная концентрация должна удовлетворять условию:

Ответы:

1).

$$1. \frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1$$

2).

$$2. \frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} = 1$$

3).

$$3. \frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \geq 1$$

4).

$$4. \frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} > 1$$

Верный ответ: 1

5. В каком случае доля оксидов серы, улавливаемых в золоуловителях попутно с твердыми частицами, будет равна нулю?

Ответы:

- 1). Использование мокрого золоуловителя
- 2). Количество часов работы сероулавливающей установки меньше часов работы котельного агрегата
- 3). Использование сухого золоуловителя
- 4). Отсутствие в схеме сероулавливающей установки

Верный ответ: 3

6. В основном уравнении методики расчета выбросов по Приказу №273 для одиночного источника безразмерный коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности принимают равным 1 при условии:

Ответы:

- 1). Перепад высот не превышает 50 м на 1 км

- 2). Перепад высот не превышает 30 м на 1 км
- 3). Перепад высот не превышает 100 м на 1 км
- 4). Перепад высот не превышает 10 м на 1 км

Верный ответ: 1

7. Какие виды ПДК существуют для атмосферного воздуха населенных мест и закрытых помещений?

Ответы:

- 1). Максимально-разовые
- 2). Среднеинтегральные по времени воздействия на организм человека
- 3). Рабочей зоны помещения
- 4). Среднесуточные

Верный ответ: 1, 4

8. Категория водопользования – использование для нужд населения подразделяется на следующие подкатегории?

Ответы:

- 1). Хозяйственно-питьевое водопользование
- 2). Для предприятий пищевой промышленности
- 3). Культурно-бытовое водопользование
- 4). Первая категория
- 5). Вторая категория
- 6). Третья категория

Верный ответ: 1, 2, 3

9. Что такое водопользование?

Ответы:

- 1). Использование водных объектов для удовлетворения любых нужд населения и народного хозяйства.
- 2). Использования водных объектов для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.
- 3). Снабжения предприятий пищевой промышленности водой.
- 4). Использование водных объектов с целью разведения и воспроизводства ценных пород рыб.

Верный ответ: 1

10. В общем виде связь между необходимой степенью очистки сточных вод перед спуском их в водоёмы и санитарными требованиями к условиям спуска сточных вод в водоёмы выражается формулой:

- 1). $K_{ст} > \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_r) + K_{пр.доп}$
- 2). $K_{ст} \leq \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_r) + K_{пр.доп}$
- 3). $K_{ст} = \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_r) + K_{пр.доп}$
- 4). $K_{ст} < \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_r) + K_{пр.доп}$

Ответы:

- 1). $K_{ст} > \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_r) + K_{пр.доп}$
- 2). $K_{ст} \leq \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_r) + K_{пр.доп}$
- 3). $K_{ст} = \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_r) + K_{пр.доп}$
- 4). $K_{ст} < \frac{\gamma \cdot Q}{q} \cdot (K_{пр.доп} - K_r) + K_{пр.доп}$

Верный ответ: 2

11. Что такое расчетный створ?

Ответы:

- 1). Это поперечное сечение водного потока, в котором контролируется качество воды
- 2). Это поперечное сечение водного потока, куда организован сброс сточных вод
- 3). Это поперечное сечение водного потока на определенном расстоянии от место водопользования
- 4). Это поперечное сечение водного потока, расположенное на фарватере реки

Верный ответ: 1

12. Что такое БПК?

Ответы:

- 1). Это биохимическое потребление кислорода, показатель качества воды, характеризующий суммарное содержание в воде неорганических веществ
- 2). Это биохимическое потребление кислорода, показатель качества воды, характеризующий суммарное содержание в воде органических веществ
- 3). Это биологический показатель качества сточных, сбрасываемых в водоемы, используемые для рыбохозяйственных целей
- 4). Это биологический показатель качества сточных, сбрасываемых в водоемы, используемые для нужд населения и пищевой промышленности

Верный ответ: 2

13. Перечислите категории водопользования водных объектов, которые Вам известны?

Ответы:

- 1). Использование для нужд населения.
- 2). Использование для целей рыбного хозяйства.
- 3). Для добычи (вылова) особо ценных и ценных видов водных биоресурсов, или являются местами их размножения, зимовки, массового нагула, путями миграций, искусственного воспроизводства.
- 4). Использование с целью отдыха и проведения спортивных мероприятий на воде.

Верный ответ: 1, 2

14. Что такое лимитирующий показатель вредности?

Ответы:

- 1). Показатель, характеризующийся наименьшей безвредной концентрацией в воде.
- 2). Показатель концентрации вредного вещества в воде, которая не должна оказывать влияния на популяцию рыб, в первую очередь промысловых.
- 3). Показатель, который определяет собой наиболее ранний и вероятный характер неблагоприятного влияния в случае появления в воде химического вещества в концентрации, превышающей ПДК.
- 4). Совокупность допустимых значений показателей ее состава и свойств.

Верный ответ: 1,3

15. Органолептический показатель вредности характеризует изменение:

Ответы:

- 1). Вкус
- 2). Цвет
- 3). Запах
- 4). Вкус, цвет, запах

Верный ответ: 4

16. Чему будет равна интенсивность звука при сложении двух одинаковых источников шума, интенсивность каждого равна 56 дБ?

Ответы:

- 1). 100 дБ
- 2). 56 дБ
- 3). 59 дБ
- 4). 112 дБ

Верный ответ: 3

17. Основным источником шума в системах вентиляции и кондиционирования является?

Ответы:

- 1). Электродвигатель
- 2). Калорифер
- 3). Вентилятор
- 4). Шумоглушитель

Верный ответ: 3

18.Чему равна эталонная интенсивность звука?

Ответы:

- 1). 10^{12} Вт/м²
- 2). 10^{-12} Вт/м²
- 3). 10^{-6} Вт/м²
- 4). 10^6 Вт/м²

Верный ответ: 2

19.Какие материалы обычно используют при производстве современных шумоглушителей для систем вентиляции?

Ответы:

- 1). Корпус – оцинкованная сталь, наполнение – минеральная вата
- 2). Корпус – оцинкованная сталь, наполнение - стекловата
- 3). Корпус – оцинкованная сталь, наполнение – экструдированный пенополистирол
- 4). Корпус – легированная сталь, наполнение – мелкофракционный керамзит

Верный ответ: 1

20.Что такое постоянный шум?

Ответы:

- 1). Шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или рабочую смену изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на стандартизированной временной характеристики измерительного прибора «медленно»
- 2). Шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или рабочую смену изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на стандартизированной временной характеристики измерительного прибора «быстро»
- 3). Шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или рабочую смену изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях на стандартизированной временной характеристики измерительного прибора «медленно»
- 4). Шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или рабочую смену изменяется во времени не более чем на 3 дБА при измерениях на стандартизированной временной характеристики измерительного прибора «быстро»

Верный ответ: 1

21.Опишите принцип действия шумомера

Ответы:

- 1). Преобразовании звуковых колебаний, воспринимаемых микрофоном, в электрическое переменное напряжение, величина которого пропорционально звуковому давлению. Напряжение усиливается, выпрямляется и измеряется индикаторным прибором (вольтметром), шкала которого проградуирована в дБ
- 2). Преобразовании звуковых колебаний, воспринимаемых микрофоном, в электрическое постоянное напряжение, величина которого пропорционально звуковому давлению. Напряжение усиливается, преобразуется в переменное и измеряется индикаторным прибором (вольтметром), шкала которого проградуирована в дБ
- 3). Преобразовании звуковых колебаний, воспринимаемых микрофоном, в электрическое переменное напряжение, величина которого пропорционально звуковому давлению. Напряжение усиливается, выпрямляется и измеряется индикаторным прибором (амперметром), шкала которого проградуирована в дБ
- 4). Преобразовании звуковых колебаний, воспринимаемых микрофоном, в электрическое постоянное напряжение, величина которого пропорционально звуковому давлению.

Напряжение усиливается, преобразуется в переменное и измеряется индикаторным прибором (амперметром), шкала которого проградуирована в дБ

Верный ответ: 1

22. Что такое «эквивалентный (по энергии) уровень звука, дБА»?

Ответы:

- 1). Постоянного шума
- 2). Механического шума
- 3). Аэродинамического шума
- 4). Непостоянного шума

Верный ответ: 4

23. Для каких октавных полос частот со среднегеометрическими значениями проводится акустический расчет системы вентиляции и кондиционирования воздуха?

Ответы:

- 1). 63 Гц, 250 Гц и 1000 Гц
- 2). 125 Гц, 500 Гц и 2000 Гц
- 3). 250 Гц, 1000 Гц и 4000 Гц
- 4). 4000 Гц, 8000 Гц и 16000 Гц

Верный ответ: 2

24. Что указывается в технической документации на вентиляторы заводом-изготовителем в качестве акустических характеристик?

Ответы:

- 1). Уровни звукового давления
- 2). Уровни звуковой мощности
- 3). Интенсивность звука
- 4). Эквивалентный уровень звука

Верный ответ: 2

25. Чему равен эталонный уровень звукового давления?

Ответы:

- 1). 2×10^5 Па
- 2). 5×10^{-2} Па
- 3). 5×10^2 Па
- 4). 2×10^{-5} Па

Верный ответ: 4

26. В производственном помещении находится источник шума интенсивностью 10^{-3} Вт/м². После модернизации в помещении дополнительно установлено аналогичное оборудование с аналогичным уровнем интенсивности. Приведите расчет конечного уровня интенсивности и запишите ответ

Ответы:

Расчет по формуле: $10 \log\{I_{\text{изм}}/I_{\text{эталон}}\} = 10 \cdot \log\{10/10 = 90\}$

Верный ответ: 90 дБ

27. В производственном помещении находится источник шума, звуковое давление которого равно 0,01 Па. После модернизации в помещении дополнительно установлено аналогичное оборудование с аналогичным уровнем звукового давления. Приведите расчет конечного уровня звукового давления и запишите ответ

Ответы:

Расчет по формуле: $20 \log\{P_{\text{изм}}/P_{\text{эталон}}\} = 20 \cdot \log\{0,1/\{2 \cdot 10\} = 74\}$

Верный ответ: 74 дБ

28. В настоящее время пылесадительная камера в основном используются:

Ответы:

- 1). Как самостоятельная ступень очистки запыленных газовых потоков
- 2). Пылесадительные камеры в настоящее время не используются, т.к. их эффективность очень низкая

3). Как предварительная ступень перед основными аппаратами очистки

4). Как предварительная ступень перед аппаратами мокрой очистки

Верный ответ: 2

29. Что такое скруббер?

Ответы:

1). Это устройство для очистки газовых сред

2). Это смесительный теплообменник, используемый для очистки газовых сред

3). Это устройство для охлаждения газовых сред

4). Это инерционный пылеуловитель

Верный ответ: 2

30. При использовании механических решеток типа РС (решетка ступенчатая) какие режимы работы возможны?

Ответы:

1). Непрерывный

2). Циклический, с циклом по таймеру

3). Ручное управление оператором

4). По датчику уровня воды в канале

Верный ответ: 1, 2, 4

31. Какое устройство используют для очистки сточных вод от маслопродуктов?

Ответы:

1). Решетки с механическими граблями

2). Песколовки

3). Напорный гидроциклон

4). Решетки

Верный ответ: 3

32. Укажите правильный диапазон скоростей воды в прозорах решетки с механической очисткой осадка

Ответы:

1). 0,8 – 1 м/с

2). 0,6 – 0,8 м/с

3). 0,5 – 3 м/с

4). 0,2 – 1 м/с

Верный ответ: 1

33. Что означает число «15» в обозначении циклона ЦН-15?

Ответы:

1). Диаметр цилиндрической части в дм

2). Угол наклона входного патрубка относительно горизонтали в град

3). Размер входного патрубка в дм

4). Размер выхлопной трубы в дм

Верный ответ: 2

34. Какого способа очистки осадка на поверхности решетки, используемый в системах очистки сточных вод, не существует?

Ответы:

1). механические грабли

2). ступенчатая очистка

3). обратная промывка технической водой

4). ручная очистка

Верный ответ: 3

35. Среди приведенных очистных сооружений отметьте устройство для очистки сточных вод

Ответы:

1). песколовка

- 2). скруббер
- 3). каркасно-рукавный фильтр
- 4). циклон

Верный ответ: 1

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-3 Проводит оценку энергетической, экономической и экологической эффективности теплотехнических систем

Вопросы, задания

1.

| | |
|--|-----------------------------------|
| Наименьший среднемесячный расход воды водоёма 95%-ной обеспеченности (по данным гидрометеослужбы или техническому заданию) Q , м ³ /с | 21; 23; 25; 27; 29 |
| Средняя скорость течения на расчётном участке реки $v_{ср}$, м/с | 0,3; 0,5; 0,7; 0,9; 1,1 |
| Средняя глубина реки на расчётном участке $H_{ср}$, м | 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6 |
| Расстояние от места выпуска сточных вод до расчётного створа по фарватеру (по течению) L , км | 0,5 |
| Расстояние от места выпуска сточных вод до расчётного створа по прямой (между центрами конечных створов) $L_{пр}$, км | 0,45 |
| Расход сточных вод, принимаемый по среднечасовому расходу q , м ³ /с | 0,778; 0,811; 0,823; 0,845; 0,871 |
| Содержание взвешенных веществ в сточной воде $b_{общ}$, г/м ³ | 298 |
| БПК ₁₀ сточной воды $L_{общ}$, г/м ³ | 179 |
| Содержание нефтепродуктов в сточной воде $C_{общ}$, г/м ³ | 7,15 |
| Содержание взвешенных веществ в воде водоёма до спуска сточных вод b_p , г/м ³ | 20 |
| Средняя температура воды в реке летом t_p , оС | 14; 15; 16; 16; 15 |
| БПК _{полн} речной воды до места выпуска сточных вод L_p , г/м ³ | 3,1 |

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Доля ТКО, отправленных на утилизацию, в общем объеме образованных ТКО в РФ за 2019 год?

Ответы:

- 1). 15
- 2). 20
- 3). 4
- 4). более 85

Верный ответ: 3

2. Дайте расшифровку следующим обозначениям, которые представлены в треугольнике на потребительской упаковке: 1, 2, 4, 5, 6

Ответы:

указать материал, из которого выполнена потребительская упаковка.

Верный ответ: 1 - полиэтилен терефталат 2 - полиэтилен высокой плотности (низкого давления) 4 - полиэтилен низкой плотности (высокого давления) 5 - полипропилен 6 - полистирол

3. Какие цели была поставлена среди прочих 25 сентября 2015 года, когда Генеральная Ассамблея ООН утвердила «Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 года»?

Ответы:

- 1). Борьба с нищетой и голодом
- 2). Любыми способами увеличить мировой ВВП

- 3). Уберечь планету от деградации
4). Увеличить производство электромобилей

Верный ответ: 1, 3

4. Что такое рециклинг?

Ответы:

- 1). Процесс возвращения отходов, сбросов и выбросов в процессы техногенеза.
2). Процесс возвращения твердых коммунальных отходов и отходов промышленного производства в процессы техногенеза.
3). Процесс возвращения сбросов и выбросов промышленных предприятий в процессы техногенеза.

Верный ответ: 1

5. В чем отличие мероприятий по охране окружающей среды, встроенных в технологический процесс, от "end of pipe"?

Ответы:

Развернутый ответ на поставленный вопрос.

Верный ответ: Отличие данных мероприятий заключается в следующем: мероприятие, встроенное в технологический процесс, является более совершенным, оно предотвращает появление вредных выбросов в результате производства продукции. Технология "end of pipe" позволяет снизить воздействие предприятия на окружающую среду, если на в конце технологической цепочки (на конце трубы) установить типовое очистное сооружение.

6. Классифицируйте вторичные энергетические ресурсы

Верный ответ: 1). Тепловые 2). Горючие 3). Избыточного давления

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы на все вопросы даны верно. Четко сформулированы особенности практических решений. Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответил на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом незначительные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь его выполнения

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»