

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт Горного дела и строительства  
Кафедра «Охрана труда и окружающей среды»

Утверждено на заседании кафедры  
«Охрана труда и окружающей среды»  
« 24 » \_\_ 01 \_\_ 2023 г., протокол № 6 \_\_  
Заведующий кафедрой



В.М. Панарин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Системы вентиляции»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**20.03.01 Техносферная безопасность**

с направленностью (профилем)  
**Безопасность труда**

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 200301-02-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Рылеева Е.М., доцент, к.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## **1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## **2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор компетенции ПК-5.1).**

1. По способу перемещения воздуха системы вентиляции подразделяют на:
  - а) местная или общеобменная система вентиляции;
  - б) естественная или искусственная системы вентиляции;
  - в) приточная или вытяжная система вентиляции;
  - г) наборная или моноблочная система вентиляции;
  - д) местная или моноблочная система вентиляции;
2. По назначению системы вентиляции подразделяют на:
  - а) приточная или вытяжная система вентиляции;
  - б) наборная или моноблочная система вентиляции;
  - в) местная или искусственная система вентиляции;
  - г) местная или общеобменная система вентиляции;
  - д) приточная или наборная система вентиляции;
3. По зоне обслуживания системы вентиляции подразделяют на:
  - а) наборная или вытяжная система вентиляции;
  - б) приточная или моноблочная система вентиляции;
  - в) местная или общеобменная система вентиляции;
  - г) приточная или вытяжная система вентиляции;
  - д) местная или вытяжная система вентиляции;
4. По конструкции системы вентиляции подразделяют на:
  - а) наборная или моноблочная система вентиляции;
  - б) местная или общеобменная система вентиляции;
  - в) местная или искусственная система вентиляции;
  - г) приточная или моноблочная система вентиляции;
  - д) естественная или искусственная системы вентиляции;
5. Местная приточная вентиляция предназначена для:
  - а) подачи свежего воздуха на определенные места;
  - б) удаления из помещения загрязненного или нагретого воздуха;
  - в) для осуществления вентиляции во всем помещении;
  - г) перемещения воздуха на значительные расстояния;

д) увлажнения удаляемого воздуха;

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор компетенции ПК-5.2).**

1. К местным приточным системам вентиляции относятся:

- а) воздушные души;
- б) аэрация;
- в) аэрация, отсос;
- г) воздушные души, воздушные и воздушно-тепловые завесы;
- д) отсос;

2. Воздушный душ – это:

- а) плоская неизотермическая струя, развивающаяся на границе двух сред, имеющих различные параметры;
- б) устройство в системе местной приточной вентиляции, обеспечивающее подачу сосредоточенного потока воздуха, создающего в зоне непосредственного воздействия этого потока на человека условия воздушной среды, соответствующие гигиеническим требованиям;
- в) устройство для сбора загрязненного воздуха;
- г) устройство для подачи очищенного воздуха к вытяжному вентилятору с последующим выбросом его в атмосферу;

3. Воздушные души применяются в:

- а) фиксированных рабочих местах;
- б) в местах отдыха;
- в) фиксированных рабочих местах и в местах отдыха;
- г) близи открытых источников огня;

4. Установки для воздушных душей бывают:

- а) обычные и опрокинутые;
- б) стационарные и передвижные;
- в) с верхним, нижним и комбинированным удалением воздуха;
- г) стационарные;
- д) обычные и передвижные;

5. Воздушное душирование применяют в следующих случаях:

- а) при воздействии на работающего теплового облучения интенсивностью 300 ккал/(ч-м<sup>2</sup>) и более;
- б) при воздействии на работающего теплового облучения интенсивностью 3 ккал/(ч-м<sup>2</sup>) и более;
- в) при воздействии на работающего теплового облучения интенсивностью 300 ккал/(ч-м<sup>2</sup>) и менее;
- г) при воздействии на работающего теплового облучения интенсивностью 30 – 300 ккал/(ч-м<sup>2</sup>) ;
- д) при воздействии на работающего теплового облучения интенсивностью 3 - 30 ккал/(ч-м<sup>2</sup>) ;

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор компетенции ПК-5.3).**

1. При смешении струи, выходящей из отверстия, с окружающим воздухом изменяются:

- а) скорость примесей в поперечном сечении свободной струи;
- б) разность температур и концентрация примесей в поперечном сечении свободной струи;
- в) скорость примесей, разность температур и концентрация примесей в поперечном сечении свободной струи;
- г) концентрация примесей в поперечном сечении свободной струи;

2. Для обеспечения на рабочем месте заданных температур и скоростей воздуха ось воздушного потока воздушного душа направляют на:

- а) грудь человека горизонтально или под углом  $45^\circ$ ;
- б) голову человека вертикально или под углом  $45^\circ$ ;
- в) грудь человека горизонтально или под углом  $60^\circ$ ;
- г) лицо человека горизонтально или под углом  $30^\circ$ ;

3. Расстояние от кромки душирующего патрубка до рабочего места должно быть не менее:

- а) 0,5м;
- б) 3м;
- в) 2м;
- г) 1м;
- д) 0,1м;

4. Отношение разности температур  $\Delta_T$  при расчете воздушного душа определяется по формуле:

$$\text{а) } \Delta_T = \frac{t_{\text{р.з.}} - t_{\text{р}}}{t_{\text{р.з.}} - t_0};$$

$$\text{б) } \Delta_T = \frac{t_{\text{р}} - t_0}{t_{\text{р.з.}} - t_0};$$

$$\text{в) } \Delta_T = \frac{t_0 - t_{\text{р}}}{t_{\text{р.з.}} - t_0};$$

$$\text{г) } \Delta_T = \frac{t_{\text{р.з.}} - t_{\text{р}}}{t_{\text{р}} - t_{\text{р.з.}}};$$

где  $t_{\text{р.з.}}$ ,  $t_{\text{р}}$  и  $t_0$  - температура в рабочей зоне, нормируемая температура воздуха на рабочем месте и температура воздуха на выходе из душирующего патрубка соответственно.

5. При  $\Delta_T < 0,6$  значение площади выходного сечения патрубка  $F_o$  определяется по формуле:

$$\text{а) } F_o = \left( \frac{\Delta_T \cdot \eta}{0,6\chi} \right)^2;$$

$$\text{б) } F_o = \left( \frac{\Delta_T \cdot \chi}{0,6\eta} \right)^2;$$

$$\text{в) } F_o = \left( \frac{\Delta_T \cdot \chi}{0,6\eta} \right);$$

$$\text{г) } F_o = \left( \frac{\chi}{0,6\eta} \right)^2;$$

где  $\chi$  - расстояние от душирующего патрубка до рабочего места, м;  $\eta$  - опытный коэффициент, характеризующий изменение температуры по оси струи (для патрубков типа ППД  $\eta = 4,5$ )

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор компетенции ПК-10.1).**

1. При  $\Delta_T < 0,6$  скорость воздуха на выходе из патрубка  $V_o$  (м/с), определяется как:

$$а) V_o = \frac{v_p \chi}{0,7m\sqrt{F_0}};$$

$$б) V_o = \frac{mv_p \chi}{\sqrt{F_0}};$$

$$в) V_o = \frac{v_p \chi}{m\sqrt{F_0}};$$

$$г) V_o = \frac{v_p}{0,7m\chi\sqrt{F_0}};$$

$$д) V_o = \frac{0,7v_p \chi}{m\sqrt{F_0}};$$

где  $V_p$  - скорость ветра на рабочем месте (нормируемая) м/с;  $m$  - опытный коэффициент, характеризующий изменение скорости по оси струи;  $\chi$  - расстояние от душирующего патрубка до рабочего места, м;  $F_o$  - площадь выходного сечения патрубка;

2. При  $\Delta_T$  в пределах от 0,6 до 1 расчет площади выходного сечения патрубка  $F_o$  ведется по формуле:

$$а) F_o = \left(\frac{\chi + 5,3\Delta_T - 3,2}{0,75\eta}\right)^2;$$

$$б) F_o = \left(\frac{\chi + 5,3\Delta_T}{0,75\eta}\right)^2;$$

$$в) F_o = \left(\frac{\eta + 5,3\Delta_T - 3,2}{0,75\chi}\right)^2;$$

$$г) F_o = \left(\frac{\chi - 3,2}{0,75\eta}\right)^2;$$

$$д) F_o = \left(\frac{\chi + 5,3\Delta_T - 3,2}{0,75\eta}\right)^2;$$

где  $\chi$  - расстояние от душирующего патрубка до рабочего места, м;  $\eta$  - опытный коэффициент, характеризующий изменение температуры по оси струи (для патрубков типа ППД  $\eta = 4,5$ )

3. При  $\Delta_T$  в пределах от 0,6 до 1 скорость воздуха на выходе из патрубка  $V_o$  (м/с), определяется как:

$$\text{а) } V_o = \frac{V_p}{0,7 + 0,1(0,8m\sqrt{F_o} - \chi)} ;$$

$$\text{б) } V_o = \frac{F_o}{0,7 + 0,1(0,8m\sqrt{V_p} - \chi)} ;$$

$$\text{в) } V_o = \frac{F_o}{(0,8m\sqrt{V_p} - \chi)} ;$$

$$\text{г) } V_o = \frac{\chi}{0,7 + 0,1(0,8m\sqrt{F_o} - V_p)} ;$$

$$\text{д) } V_o = \frac{\chi}{(m\sqrt{F_o} - V_p)} ;$$

где  $V_p$  - скорость ветра на рабочем месте (нормируемая) м/с;  $m$  – опытный коэффициент, характеризующий изменение скорости по оси струи;  $\chi$  - расстояние от душирующего патрубка до рабочего места, м;  $F_o$  - площадь выходного сечения патрубка;

4. При  $\Delta_T > 1$  расчет площади выходного сечения патрубка  $F_o$  ведется по формуле:

$$\text{а) } F_o = \left(\frac{\chi - 3,2}{0,75m}\right)^2 ;$$

$$\text{б) } F_o = \left(\frac{\chi}{0,8m}\right)^2 ;$$

$$\text{в) } F_o = \left(\frac{m}{0,75\chi}\right)^2 ;$$

$$\text{г) } F_o = \left(\frac{\chi - 3,2}{0,75}\right)^2 ;$$

$$\text{д) } F_o = \left(\frac{\chi + 5,3}{0,75m}\right)^2 ;$$

где  $\chi$  - расстояние от душирующего патрубка до рабочего места, м;  $m$  – опытный коэффициент, характеризующий изменение скорости по оси струи;

5. Расход воздуха через патрубок определяется по формуле:

$$\text{а) } G = V_o F_o ;$$

$$\text{б) } G = V_o F_o / 3600 ;$$

$$\text{в) } G = 3600 \cdot (V_o + F_o) ;$$

$$\text{г) } G = (3600 \cdot V_o) + F_o ;$$

$$\text{д) } G = 3600 \cdot V_o F_o ;$$

Где  $F_o$  - площадь выходного сечения патрубка,  $V_o$  - скорость ветра на рабочем месте (нормируемая) м/с.

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор компетенции ПК-10.2).**

1. Контрольный вопрос. Общие сведения о системах вентиляции

2. Контрольный вопрос. Назначение и общее устройство систем вентиляции
3. Контрольный вопрос. Связь вентиляции с другими науками
4. Контрольный вопрос. Требования, предъявляемые к системам вентиляции
5. Контрольный вопрос. Основные задачи систем вентиляции

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор компетенции ПК-10.3).**

1. Контрольный вопрос. Основные понятия вентиляции
2. Контрольный вопрос. Классификация системы вентиляции
3. Контрольный вопрос. Классификация помещений
4. Контрольный вопрос. Виды вентиляции
5. Контрольный вопрос. Область применения систем вентиляции

**3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор компетенции ПК-5.1).**

1. Контрольный вопрос. Воздушный режим здания.
2. Контрольный вопрос. Три задачи воздушного режима
3. Контрольный вопрос. Изменение тепловлажностного состояния воздуха в вентиляционном процессе
4. Контрольный вопрос. Процесс нагрева и охлаждения воздуха
5. Контрольный вопрос. Процесс адиабатического увлажнения воздуха

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор компетенции ПК-5.2).**

1. Контрольный вопрос. Процесс изотермического увлажнения воздуха
2. Контрольный вопрос. Классификация воздушных завес
3. Контрольный вопрос. Области применения аэрации
4. Контрольный вопрос. Понятие о внутреннем избыточном давлении
5. Контрольный вопрос. Политропический процесс тепло- и влагообмена воздуха

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор компетенции ПК-5.3).**

1. Контрольный вопрос. Определение требуемой производительности вентиляционных систем
2. Контрольный вопрос. Определение производительности систем общеобменной вентиляции в общем случае.
3. Контрольный вопрос. Отсутствие местной вентиляции.
4. Контрольный вопрос. Удаление воздуха из помещения на двух разных уровнях.
5. Контрольный вопрос. Поступление воздуха в помещение от двух источников.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор компетенции ПК-10.1).**

1. Контрольный вопрос. Удаление воздуха из помещения на двух разных уровнях при поступлении воздуха от двух источников.
2. Контрольный вопрос. Параметры воздуха в вентиляционном процессе.
3. Контрольный вопрос. Выбор расчетного воздухообмена.
4. Контрольный вопрос. Параметры приточного воздуха.
5. Контрольный вопрос. Параметры воздуха удаляемого из помещения.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор компетенции ПК-10.2).**

1. Контрольный вопрос. Выбор расчетного воздухообмена.
2. Контрольный вопрос. Расчет воздухообмена по нормативной кратности.
3. Контрольный вопрос. Определение воздухообмена из условия удаления из помещения газовых вредных веществ и пыли.
4. Контрольный вопрос. Определение воздухообмена из условия удаления из помещения избыточной теплоты и влаги.
5. Контрольный вопрос. Принципиальные схемы и конструктивные решения вентиляции.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор компетенции ПК-10.3).**

1. Контрольный вопрос. Основные принципы организации вентиляции.
2. Контрольный вопрос. Приточные и вытяжные камеры.
3. Контрольный вопрос. Установки приточной вентиляции.
4. Контрольный вопрос. Установки вытяжной вентиляции.
5. Контрольный вопрос. Вентиляционные каналы и воздуховоды.

**4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор компетенции ПК-5.1).**

1. Контрольный вопрос. Воздушный режим здания.
2. Контрольный вопрос. Три задачи воздушного режима
3. Контрольный вопрос. Изменение тепловлажностного состояния воздуха в вентиляционном процессе
4. Контрольный вопрос. Процесс нагрева и охлаждения воздуха
5. Контрольный вопрос. Процесс адиабатического увлажнения воздуха

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор компетенции ПК-5.2).**

1. Контрольный вопрос. Процесс изотермического увлажнения воздуха

2. Контрольный вопрос. Классификация воздушных завес
3. Контрольный вопрос. Области применения аэрации
4. Контрольный вопрос. Понятие о внутреннем избыточном давлении
5. Контрольный вопрос. Политропический процесс тепло- и влагообмена воздуха

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор компетенции ПК-5.3).**

1. Контрольный вопрос. Определение требуемой производительности вентиляционных систем
2. Контрольный вопрос. Определение производительности систем общеобменной вентиляции в общем случае.
3. Контрольный вопрос. Отсутствие местной вентиляции.
4. Контрольный вопрос. Удаление воздуха из помещения на двух разных уровнях.
5. Контрольный вопрос. Поступление воздуха в помещение от двух источников.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор компетенции ПК-10.1).**

1. Контрольный вопрос. Удаление воздуха из помещения на двух разных уровнях при поступлении воздуха от двух источников.
2. Контрольный вопрос. Параметры воздуха в вентиляционном процессе.
3. Контрольный вопрос. Выбор расчетного воздухообмена.
4. Контрольный вопрос. Параметры приточного воздуха.
5. Контрольный вопрос. Параметры воздуха удаляемого из помещения.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор компетенции ПК-10.2).**

1. Контрольный вопрос. Выбор расчетного воздухообмена.
2. Контрольный вопрос. Расчет воздухообмена по нормативной кратности.
3. Контрольный вопрос. Определение воздухообмена из условия удаления из помещения газовых вредных веществ и пыли.
4. Контрольный вопрос. Определение воздухообмена из условия удаления из помещения избыточной теплоты и влаги.
5. Контрольный вопрос. Принципиальные схемы и конструктивные решения вентиляции.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-10 (контролируемый индикатор компетенции ПК-10.3).**

1. Контрольный вопрос. Основные принципы организации вентиляции.
2. Контрольный вопрос. Приточные и вытяжные камеры.
3. Контрольный вопрос. Установки приточной вентиляции.
4. Контрольный вопрос. Установки вытяжной вентиляции.
5. Контрольный вопрос. Вентиляционные каналы и воздуховоды.