



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«ВЕНТИЛЯЦИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки  
**08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

Профиль программы  
**«ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра строительства

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-1 Способен разрабатывать проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства с применением технологий информационного моделирования	вентиляция	<p><u>Знать:</u> нормативные акты, нормативные технические документы, правила и нормы, относящиеся к сфере строительства в части вентиляции.</p> <p><u>Уметь:</u> исходя из навыков расчета и проектирования вентиляционных систем зданий различного назначения, их пуска, наладки и эксплуатации, выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию зданий (сооружений), инженерных систем жизнеобеспечения.</p> <p><u>Владеть:</u> методами оценки состояния воздушной среды, определения расчетного воздухообмена, эффективного применения существующего, а также нового вентиляционного оборудования для создания и поддержания микроклимата в зданиях при обеспечении их функциональных назначений и технологических процессов.</p>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов с ключами правильных ответов;
- типовое задание к расчетно-графической работе;

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- типовые задания на курсовой проект;
- типовые задания на расчетно-графическую работу
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий

открытого и закрытого типов с ключами правильных ответов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, который выставляется по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных</b>	В состоянии решать только фрагменты	В состоянии решать поставлен-	В состоянии решать поставлен-	Не только владеет алгоритмом и по-

Система оценок  Критерий	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>0-40%</b>	<b>41-60%</b>	<b>61-80 %</b>	<b>81-100 %</b>
	<b>«неудовлетворительно»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«отлично»</b>
	<b>«не зачтено»</b>	<b>«зачтено»</b>		
<b>алгоритмов решения профессиональных задач</b>	поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	ные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	ные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	нимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-1: Способен разрабатывать проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства с применением технологий информационного моделирования

### Тестовые задания открытого типа

№1

Расчетная температура воздуха в рабочей зоне для проектирования общеобменной вентиляции кузнечного цеха, расположенного в г. Тула (климатические данные см. в таблице), в теплый период года будет равна ...

Наименование Пункта	Период года	Параметры А		Параметры Б	
		$t_n, \text{ }^\circ\text{C}$	$h_n, \text{ кДж/кг}$	$t_n, \text{ }^\circ\text{C}$	$h_n, \text{ кДж/кг}$
Тула	ТП	22,2	50,2	27,0	53,6
	ХП	-14	-11,7	-27,0	-26,6

Ответ:  $t_b = 26,2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

№2

В эксплуатационных условиях коэффициент теплопередачи калорифера (воздухонагревателя) при теплоносителе паре зависит от ...

Ответ: **массового расхода воздуха.**

№3

Избытки полной теплоты в помещении составляют  $Q_{пол} = 10 \text{ кВт}$ , энтальпия приточного воздуха  $h_n = 40 \text{ кДж/кг}$ , энтальпия воздуха, удаляемого из верхней зоны помещения равна  $h_y = 50 \text{ кДж/кг}$ . В этом случае величина воздухообмена, определенная из условия ассимиляции избытков полной теплоты, составит  $G_y = \dots \text{ кг/ч}$  ...

Ответ:  $G_y = 3600 \text{ кг/ч}$ .

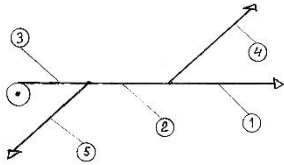
№4

Эффективность очистки воздуха в циклоне при прочих равных условиях с увеличением диаметра циклона ...

Ответ: **снижается.**

№5

Потери давления на участках вентиляционной системы, показанной на рисунке, составили  $\Delta p_1=100$  Па;  $\Delta p_2= 50$  Па;  $\Delta p_3=30$  Па;  $\Delta p_4= 90$  Па;  $\Delta p_5= 120$  Па, таким образом, суммарные потери в вентиляционной системе составят ... Па.



Ответ:  $\Delta p_{\text{сум}} = 180$  Па.

№6

Если предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества в РЗ (ПДК<sub>РЗ</sub>) составляет  $10 \text{ мг/м}^3$ , то ПДК этого вещества в приточном воздухе системы вентиляции производственного здания составит  $C_{\text{п}} = \dots$

Ответ:  $C_{\text{п}} = 3 \text{ мг/м}^3$ .

№7

При проектировании вентиляции расчетные значения показателей микроклимата в обслуживаемой или рабочей зоне принимают на ... уровне.

Ответ: **допустимом**

№8

При составлении балансов теплоты и влаги для проектирования вентиляции в холодный период года в качестве расчетных значений показателей температуры и энтальпии наружного воздуха принимают параметры категории ...

Ответ: **Б.**

### Тестовые задания закрытого типа

№9

Относительная влажность воздуха это ...

- 1) отношение парциального объема водяных паров к плотности сухого воздуха;
- 2) **отношение парциального давления водяных паров к давлению насыщенных паров при той же температуре;**
- 3) отношение массы водяных паров к плотности сухого воздуха;
- 4) отношение влагосодержания к парциальному давлению паров влаги в воздухе

№10

При составлении теплового баланса для проектирования вентиляции тепловыделения от людей (взрослый мужчина) определяют ...

- 1) в зависимости от массы тела человека;
- 2) в зависимости от массы тела человека и степени тяжести выполняемой работы;
- 3) **в зависимости от температуры воздуха в рабочей зоне и степени тяжести выполняемой работы;**

- 4) в зависимости от степени тяжести выполняемой работы и теплозащитных свойств одежды.

## №11

Расчетный воздухообмен в квартирах многоквартирных жилых домов массовой застройки определяют ...

- 1) по санитарной норме наружного воздуха на одного человека;
- 2) расчетом на ассимиляцию избытков теплоты и влаги;
- 3) **расчетом по норме на единицу оборудования санитарных узлов и кухонь;**
- 4) расчетом на разбавление диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) до ПДК.

## №12

Кратность воздухообмена определяется как ...

- 1) отношение расхода воздуха к площади помещения;
- 2) **отношение расхода воздуха к объему помещения;**
- 3) отношение расхода приточного воздуха к расходу удаляемого;
- 4) отношение расхода воздуха к объему обслуживаемой или рабочей зоны.

## №13

Вытяжной шкаф по классификации местных отсосов относится ...

- 1) к открытым отсосам;
- 2) **к полукрытым отсосам;**
- 3) к закрытым отсосам;
- 4) не относится к местным отсосам, а является технологическим оборудованием.

## №14

Критическая скорость в системах пневмотранспорта – это ...

- 1) скорость воздуха, при которой обеспечивается устойчивое транспортирование материала;
- 2) максимально допустимая скорость перемещения частицы в потоке воздуха;
- 3) **скорость воздуха, при которой относительная скорость достигает максимального значения;**
- 4) скорость, при которой неподвижная частица срагивается с места.

## №15

Температуру влажного воздуха по «мокрому термометру» можно определить с помощью h-d-диаграммы, если известно значение ...

- 1) **энтальпии влажного воздуха;**
- 2) температуры влажного воздуха;
- 3) влагосодержание влажного воздуха;
- 4) парциальное давление паров влаги в воздухе.

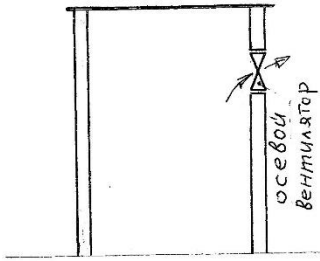
## №16

При проектировании вентиляции значения показателей микроклимата в помещениях многоквартирных жилых зданий массовой застройки в теплый период года ...

- 1) нормированы на допустимом уровне;
- 2) нормированы на оптимальном уровне;
- 3) **не нормированы;**
- 4) нормирована только температура на допустимом уровне.

## №17

Классификационной группе вентиляционной системы, показанной на рисунке, в соответствии с признаками классификации, представленными в таблице, соответствует номер ...



По конструктивному оформлению	По назначению				По способу побуждения
	Приточная		Вытяжная		
	Общеоб.	Местная	Общеоб.	Местная	
Канальная	1	5	9	13	С механическим побуждением
Бесканальная	2	6	<b>10</b>	14	
Канальная	3	7	11	15	С естественным побуждением
Бесканальная	4	8	12	16	

№18

Воздухопроизводительность установки воздушного душа определяют ...

- 1) **специальным расчетом в ТП;**
- 2) специальным расчетом в ТП и ХП и принимают наибольшее значение;
- 3) по норме наружного воздуха на одно рабочее место в зависимости от интенсивности теплового облучения и степени тяжести выполняемой работы;
- 4) расчетом на ассимиляцию избытков полной теплоты и влаги.

№19

Угловой коэффициент луча вентиляционного процесса имеет размерность ...

- 1) **кДж/кг влаги;**
- 2) кДж/кг сух. воздуха;
- 3) Вт/м<sup>3</sup>;
- 4) безразмерная величина.

№20

Влагосодержание влажного воздуха это ...

- 1) отношение парциального объема водяных паров к плотности сухого воздуха;
- 2) **массовое содержание водяных паров в одном килограмме сухого воздуха;**
- 3) массовое содержание водяных паров в одном метре кубическом сухого воздуха;
- 4) массовое содержание водяных паров в одном килограмме влажного воздуха.

№21

При заборе наружного воздуха для системы приточной вентиляции в условиях городской застройки нижняя кромка воздухозаборного отверстия должна располагаться не ниже ... м от уровня земли.

- 1) 0,5 м;
- 2) 1,0 м;
- 3) 1,5 м;
- 4) **2,0 м.**

№22

Ограничение скорости движения воды в трубках калорифера по нижнему пределу ( $w \geq 0,12$  м/с) связано ...

- 1) со снижением значения коэффициента теплопередачи;
- 2) с обеспечением устойчивой работы регулирующего клапана;
- 3) с обеспечением надежности работы датчиков температуры;
- 4) **с обеспечением устойчивого сбора и удаления воздуха из системы и защиты от замерзания.**

№23

При составлении воздушного и теплового баланса помещения производственного здания с воздушной завесой периодического действия работу воздушной завесы ...

- 1) учитывают как систему вентиляции;
- 2) **не учитывают и рассматривают помещение с не работающей завесой и закрытым проемом;**
- 3) не учитывают и рассматривают помещение с не работающей завесой и открытым проемом
- 4) учитывают с коэффициентом 0,5.

№24

В воздушных завесах применяют ...

- 1) только радиальные вентиляторы;
- 2) только осевые вентиляторы;
- 3) **как радиальные, так и осевые;**
- 4) только канальные с прямоугольным корпусом.

№25

В соответствии с СНиП 41-01 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» аэродинамический расчет при проектировании канальных вытяжных систем с естественным побуждением движения воздуха выполняют ...

- 1) в ТП, ХП и ПП года;
- 2) в ХП
- 3) **при температуре наружного воздуха +5 °С и отсутствии ветра;**
- 4) при температуре наружного воздуха +8 °С и расчетной скорости ветра;

№26

Дефлектор в системе вытяжной вентиляции с естественным побуждением движения воздуха выполняет функцию ...

- 1) регулирования вытяжки;
- 2) **защиты от опрокидывания вентиляции при действии ветра и защиты от попадания осадков в систему;**
- 3) декоративную и защиты от попадания осадков;
- 4) воздушного затвора.

№27

Параллельную схему соединения калориферов по воздуху применяют ...

- 1) **при необходимости нагревания большого количества воздуха;**
- 2) при необходимости нагревания воздуха до высокой температуры;
- 3) при недостаточном располагаемом перепаде давления в системе теплоснабжения калориферов;
- 4) для снижения потерь давления в системе.

№28



Предпочтительное расположение шахт воздухозабора для систем приточной вентиляции

- ...

- 1) на наветренном фасаде здания;
- 2) на подветренном фасаде здания;
- 3) на боковом фасаде здания;**
- 4) на любом фасаде здания.

№29

Для обработки воздуха в центральной установке воздушного душа ...

- 1) всегда требуется холодильная машина;
- 2) холодильная машина не требуется если интенсивность теплового облучения на рабочем месте менее  $600 \text{ Вт/м}^2$ ;
- 3) необходимость применения холодильной машины устанавливается в процессе расчета воздушного душа;**
- 4) воздушный душ всегда проектируют без применения холодильной машины, применяя адиабатное увлажнение воздуха.

№30

Пылеуловители по эффективности очистки и размерам эффективно улавливаемых частиц разделяют на ...

- 1) два класса
- 2) три класса;
- 3) четыре класса;
- 4) пять классов.**

### **3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ И РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ**

3.1 Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта.

Тема проекта: Вентиляция общественного здания

Целью курсового проекта является разработка системы вентиляции общественного здания, включающая проведение необходимых расчетов и выполнение рабочих чертежей. Типовой бланк задания представлен ниже.

Калининградский Государственный Технический Университет  
Институт морских технологий, энергетики и строительства

## **Задание**

на разработку курсового проекта по дисциплине  
“Вентиляция”

Студент \_\_\_\_\_ Кафедра строительства

Группа \_\_\_\_\_

Тема проекта: **Вентиляция общественного здания**

Исходные данные к проекту :

1. Наименование объекта –
2. Пункт строительства –

3. Режим работы с ... до ...;
4. Высота этажа –
5. Размеры окон ВхН (или по планам и разрезам) –
6. Наружная стена: массивность  $D = \dots$  ; степень затухания  $v = \dots$  ;
7. Покрытие: массивность  $D = \dots$  ; степень затухания  $v = \dots$  ;
8. Теплоноситель вода:  $t_r - t_o = \dots$  °С;

Курсовой проект должен быть выполнен и сдан на кафедру строительства до «\_\_» \_\_\_\_ г.

### **Рабочая программа проектирования:**

Расчетная часть - пояснительная записка объемом 35 - 40 страниц.

#### ***Содержание расчетной части***

Введение. Описать роль и значение систем вентиляции общественных зданий в обеспечении комфортных условий, сохранении здоровья граждан, повышении производительности труда, решении проблем экологии и энергосбережения. Обратить внимание на применение новых технических решений, современного оборудования, новых материалов.

1. Краткое описание проектируемого объекта.
2. Выбор расчетных параметров внутреннего и наружного воздуха.
3. Определение количества вредных, поступающих в помещение.
4. Выбор и обоснование систем вентиляции здания
5. Расчет воздухообменов, вентиляционный баланс
6. Предварительный расчет каналов
7. Размещение каналов и воздуховодов
8. Размещение приточных и вытяжных установок
9. Аэродинамический расчет каналов и воздуховодов
10. Подбор и расчет вентиляционного оборудования

Графическая часть - 2 листа формата А1.

#### ***Состав графической части проекта***

1. Планы и разрезы этажей с размещенным вентиляционным оборудованием (М 1:100).
2. Аксонометрические схемы приточных и вытяжных систем, схема обвязки воздухонагревателей (М 1 : 100, 1 : 50).
3. Чертежи одной приточной и одной вытяжной установки (план и разрез, М 1:50).
4. Спецификация материалов и оборудования.
5. Индивидуальное задание, если оно предусматривает графическую часть.

### ЛИТЕРАТУРА

...  
...

Задание выдано “\_\_” \_\_\_\_\_ г.

Руководитель проектирования \_\_\_\_\_ /ФИО/

### ПРИЛОЖЕНИЕ

Планы этажей с экспликацией помещений.

3.2 Учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы  
Тема РГР: «Вентиляция термического отделения машиностроительного завода».

Цель работы: закрепление и углубление теоретических знаний и приобретение практических навыков разработки систем вентиляции производственных зданий. Расчетно-графическая работа выполняется студентами как самостоятельно, так и на практических занятиях при изучении соответствующих тем дисциплины.

Исходные данные.

1. Географический пункт строительства.
2. Режим работы отделения.
3. План и разрез отделения с экспликацией оборудования.

Разрабатываемые вопросы.

1. Расчетная часть:

- выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха;
- составление теплового баланса помещения по укрупненным измерителям;
- местная вытяжная вентиляция;
- местная приточная вентиляция;
- общеобменная вентиляция;
- аэродинамический расчет воздушного душа и подбор оборудования;

2. Графическая часть (два листа формата А4):

- план термического отделения с эскизным решением систем вентиляции;
- аксонометрические схемы установки воздушного душа и одной системы местной вытяжной вентиляции.

#### **4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Вентиляция» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»).

Преподаватель-разработчик – профессор, д.т.н. А.А. Герасимов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой строительства.

Заведующий кафедрой



И.С. Александров

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института ИМТЭС (протокол № 8 от 26.08.2024 г).

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Бельих

