

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
**«Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	08.03.01 Строительство
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Промышленное гражданское строительство
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Технических дисциплин
<b>Форма обучения:</b>	очная, заочная
<b>Курс:</b> 3 (5)	<b>Семестр:</b> 5 (9)
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Зачёт:	5 (9) семестр

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1.Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5-го семестра учебного плана очной формы обучения и 9-го семестра учебного плана заочной формы обучения) и разбито на 1 учебный модуль. В модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый Зачёт
	С	ТО	ОПЗ	Т	
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>3.1</b> знать нормативную базу в области инженерных систем и сетей теплогазоснабжения и вентиляции		ТО	ОПЗ1	Т	ТВ
<b>3.2</b> знать основные сведения об объектах и процессах систем ТГВ	С	ТО		Т	ТВ
<b>3.3.</b> знать методы или методики решения задач общей теплотехники и работы систем ТГВ		ТО		Т	ТВ
<b>Освоенные умения</b>					
<b>У.1</b> уметь производить расчеты основных элементов инженерных систем и сетей теплогазоснабжения, вентиляции			ОПЗ1-12	Т	ПЗ
<b>У.2</b> уметь применять методы оценки эффективности работы систем теплогазоснабжения и вентиляции и их отдельных элементов, а также методы подбора оборудования этих систем			ОПЗ1-12	Т	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>					
<b>В.1</b> владеть навыками принятия решений в области инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя теоретические основы и нормативную индустрии и жилищно-коммунального хозяйства			ОПЗ1-12		ПЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОПЗ – отчет по*

*практическому занятию; Т – рубежное тестирование; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, защиты отчетов по практическим работам, рефератов и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям и рубежных тестов (после изучения каждой темы учебной дисциплины).

### 2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 12 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### 2.2.2. Рубежное тестирование

#### Типовые вопросы теста по теме 1 (вариант 1):

1. Область науки и техники, которая изучает процессы передачи тепла и его использование для различных целей, таких как обогрев, охлаждение, генерация энергии и т. д., называется ...

Ответ: теплотехника

2. При постоянном давлении удельные объём постоянной массы газа пропорционален абсолютной температуре – это закон ...

Ответ: закон Гей-Люссака

3. При постоянном удельном давлении протекает ... процесс

Ответ: изобарный

4. Удельная теплоемкость определяется по формуле ...

Ответ:  $c = Q/m\Delta T$

5. Единицы измерения теплоемкости – это ...

Ответ: Дж/кг\*К

6. Цикл Карно состоит из четырех процессов двух ... и двух ...

Ответ: двух изотермических и двух адиабатных

7. Единицы измерения давления:

Ответ: Па

8. Передача тепла через движение жидкости или газа, называется:

Ответ: конвекция

#### Типовые вопросы теста по теме 1 (вариант 2):

1. Величина, характеризующая степень нагретости тела:

Ответ: температура

2. При постоянной температуре удельные объемы газа обратно пропорциональны его давлениям – это закон ...

Ответ: закон Бойля-Мариотта

3. При постоянном удельном объеме протекает ... процесс

Ответ: изохорный

4. Плотность определяется по формуле ...

Ответ:  $\rho = m/V$

5. Единицы измерения теплоемкости – это ...

Ответ: Дж/кг\*К

6. Цикл Карно состоит из четырех процессов двух ... и двух ...

Ответ: двух изотермических и двух адиабатных

7. Единицы измерения давления:

Ответ: Па

8. Процесс передачи энергии электромагнитными волнами, называется:

Ответ: излучение

### **Типовые вопросы теста по теме 2 (вариант 1):**

1. Системы, которые обеспечивают централизованное распределение тепла от источников тепла к различным потребителям, называются ...

Ответ: Тепловые сети

2. Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии на одной и той же станции называется ...

Ответ: Теплофикация

3. Виды тепловых нагрузок:

Ответ: сезонные и круглогодичные

4. К сезонным тепловым нагрузкам относятся ...

Ответ: отопление и вентиляция

5. Коэффициент инфильтрации учитывает теплопередачу от ...

Ответ: стен, окон

6. В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:

Ответ: централизованные и децентрализованные

7. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на :

Ответ: Закрытые и открытые

8. Схемы присоединения местных систем отопления делятся на три типа

...

Ответ: непосредственное, зависимое, независимое

### **Типовые вопросы теста по теме 3 (вариант 1):**

1. Сочетание температуры воздуха, скорости его движения, относительной влажности и тепловым излучением от нагретых поверхностей называется \_\_\_\_\_ производственного помещения.

Ответ: микроклиматом

2. Отношение парциального давления водяных паров к максимально возможному при данных условиях – это ...

Ответ: Относительная влажность воздуха

3. Температура воздуха, влажность воздуха, подвижность воздуха относятся к ... параметрам микроклимата

Ответ: нормируемым

4. Периоды года, принятые для нормирования параметров микроклимата

a) зима, лето

b) холодный, теплый

c) зима, весна, лето, осень

d) холодный, переходный, теплый

5. Категории тяжести работы подразделяются на \_\_ категории

Ответ: 4

6. Работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, но не требующие систематического физического напряжения или поднятия и переноски тяжестей относятся к ... категории труда

Ответ: легкой (I категории)

7. Нормирование параметров микроклимата предприятий зависит от...

Ответ: категории тяжести работ

8. Нормирование параметров микроклимата для помещения при работе с компьютерами зависит от...

Ответ: продолжительности работ

### **Типовые вопросы теста по теме 4 (вариант 1):**

1. Укажите, начиная с какого диаметра и менее, приемочной комиссии при приемке построенного объекта газораспределительной сети допускается не предъявлять паспорт на арматуру:

Ответ: 100 мм;

2. Наличие какой вредной примеси в газе ограничивается по ГОСТ 5542-87:

Ответ: диоксид серы.

3. Устройство, предназначенное для сбора и удаления жидкости из подземных газопроводов, называется ...

Ответ: конденсатосборник;

5. При установке на кухне газовой плиты с четырьмя горелками геометрический объем помещения должен быть не менее ...

Ответ: 15 м<sup>3</sup>.

6. Газорегуляторные установки размещают в ...

Ответ: в газифицируемых помещениях;

7. Как правильно размещать предохранительно-запорного клапана в газорегуляторном пункте?

Ответ: перед регулятором давления газа;

8. Укажите максимальную длину стальной вставки на полиэтиленовом газопроводе, для которой допускается НЕ предусматривать устройство электрохимической защиты

Ответ: 10 м;

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

#### **2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Виды передачи теплоты.
2. Температурное поле и градиент температуры.
3. Теплопроводность. Закон Фурье.
4. Теплопроводность через однослойную стенку.
5. Теплопроводность через многослойную стенку.
6. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона-Рихмана.
7. Критерии подобия.
8. Теплообмен излучением.
9. Основные законы теплопроводности.
10. Теплообмен излучением между двумя стенками.
11. Сложный теплообмен.
12. Теплопередача.
13. Теплообменные аппараты.
14. Микроклимат помещения.
15. Системы обеспечения микроклимата.
16. Условия комфортности.
17. Зимние и летние расчетные климатические условия.
18. Тепловой баланс помещения.
19. Теплотери через ограждающие конструкции.
20. Правила обмера площадей наружных ограждений.
21. Расчет требуемого сопротивления теплопередаче.
22. Инfiltrация. Теплотраты на нагревание инfiltrирующего воздуха.
23. Удельная тепловая характеристика здания.
24. Классификация систем отопления (СО).
25. Теплоносители систем отопления.
26. Классификация систем водяного отопления (СВО).
27. Размещение, принцип действия основных элементов СВО.
28. Область применения основных СО.

29. Циркуляционное давление в СВО.
30. Гидравлический расчет СВО.
31. Особенности СО, зданий повышенной этажности.
32. Виды и конструкции отопительных приборов.
33. Определение площади поверхности и числа элементов отопительных приборов.
34. Размещение и установка отопительных приборов в помещении.
35. Присоединение СО зданий к тепловым сетям.
36. Местное отопление.
37. Электрическое отопление.
38. Газовое отопление.
39. Характеристика отдельных видов топлива.
40. Гигиенические основы вентиляции.
41. I-d диаграмма влажного воздуха.
42. Воздухообмен в помещении.
43. Классификация систем вентиляции.
44. Естественная вентиляция.
45. Определение естественного давления и расчет каналов.
46. Дефлекторы.
47. Механическая вентиляция.
48. Вентиляторы.
49. Очистка приточного воздуха.
50. Местная вентиляция.
51. Конструкции пылеулавливающих аппаратов.
52. Системы кондиционирования воздуха (КВ).
53. Схемы центральных кондиционеров.
54. Автономные кондиционеры.
55. Холодоснабжение.
56. Теплоснабжение зданий.
57. Тепловой баланс теплоагрегата.
58. Тепловые сети.
59. Тепловые пункты.
60. Тепловая изоляция.
61. Нетрадиционные источники энергии.
62. Горячее водоснабжение.
63. Газоснабжение.
64. Газовые распределительные сети.
65. Устройство внутренних газопроводов.
66. Борьба с загрязнениями воздушного бассейна.

### **Типовые задания для контроля усвоенных знаний, умений, владений**

1. Газ нагревается при постоянном объеме от  $T_1 = 300 \text{ К}$  до  $T_2 = 450 \text{ К}$ . Первоначальное давление газа  $p_1 = 0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Определить давление газа  $p_2$ .

2. Имеется 20 г одноатомного газа с молекулярной массой  $\mu = 4$  г/моль, который нагревается при постоянном объеме. Определить теплоемкость газа.

3. Наружная поверхность кирпичной стены толщиной 37 см имеет температуру - 15° С, а внутренняя 20° С. Определить количество теплоты, проходящей за сутки сквозь 1 м<sup>2</sup> стены.

4. Определить количество теплоты, передаваемое поверхностью 0,5 м<sup>2</sup> железной печи воздуху в течении часа, если температура воздуха 10° С, а температура печки 200° С.

#### **2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь и владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится в режиме «зачтено» и «не зачтено».

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в форме зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.