

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**
Кафедра экономики, управления и предпринимательства



УТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности директора,
заместитель директора
по учебной работе ЧФ ПНИПУ
Н. М. Куликов

«08» 09 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Теплогазоснабжение и вентиляция с основами теплотехники»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы:	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника:	«бакалавр»
Выпускающая кафедра:	кафедра экономики, управления и предпринимательства
Форма обучения:	очная
Курс: 3	Семестр: 5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
Виды промежуточного контроля:	
зачет:	5 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) 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 и 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
	С	ТО	ОПЗ	Т	Зачёт
Усвоенные знания					
3.1 Знает нормативную базу в области инженерных систем и сетей теплогазоснабжения и вентиляции		ТО1	ОПЗ 1	Т1	ТВ
3.2 Знает основные сведения об объектах и процессах систем ТГВ	С1	ТО2		Т1	ТВ
3.3. Знает методы или методики решения задач общей теплотехники и работы систем ТГВ		ТО3		Т2	ТВ
Освоенные умения					
У.1. Умеет производить расчеты основных элементов инженерных систем и сетей теплогазоснабжения, вентиляции			ОПЗ 1-12	Т1 Т2	ПЗ
У.2. Умеет применять методы оценки эффективности работы систем теплогазоснабжения и вентиляции и их отдельных элементов, а также методы подбора оборудования этих систем			ОПЗ 1-12	Т1 Т2	ПЗ

Приобретенные владения					
В.1. Владеет навыками принятия решений в области инженерных систем теплогасоснабжения и вентиляции, используя теоретические основы и нормативную индустрии и жилищно-коммунального хозяйства			ОПЗ 1-12		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 бланчного 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, освоенных 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.

Критерии оценивания выполнения заданий практических занятий

Аттестация	Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения умений и навыков
Аттестация по данному виду контроля пройдена	5	Максимальный уровень	Студент полностью выполнил задание практического занятия, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала.
	4	Средний уровень	Студент полностью выполнил задание практического занятия, показал хорошие знания и умения, но не смог полностью применить теоретические знания к реальным фактам.
	3	Минимальный уровень	Студент полностью выполнил задание практического занятия, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать факты.
Аттестация по данному виду контроля не пройдена	2	Минимальный уровень не достигнут	Студент не полностью выполнил задание практического занятия, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособность пояснить факты социальной реальности.

2.2.2. Рубежное тестирование Типовые вопросы теста по теме 1:

1. Величина, характеризующая степень нагретости тела:
 - a) энергия
 - b) давление
 - c) температура
2. При постоянной температуре удельные объемы газа обратно пропорциональны его давлениям:
 - a) закон Гей-Люссака
 - b) закон Бойля-Мариотта
 - c) закон Шарля
3. При постоянном удельном объеме протекает процесс:
 - a) изобарный
 - b) изохорный
 - c) изотермический

4. Плотность определяется по формуле:
- a) $\rho = m/V$
 - b) $\rho = V/m$
 - c) $\rho = m \cdot V$
5. Единицы измерения теплоемкости:
- a) Дж
 - b) Дж/К
 - c) Дж/кг*К
6. Из каких процессов состоит цикл Карно:
- a) двух изохорных и двух адиабатных
 - b) двух изотермических, адиабатного, изохорного
 - c) двух изотермических и двух адиабатных
7. Единицы измерения давления:
- a) кг/м³
 - b) К
 - c) Па
8. Процесс передачи энергии электромагнитными волнами, называется:
- a) конвекция
 - b) излучение
 - c) теплопроводность

Типовые вопросы теста по теме 2:

1. Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:
- a) ТЭЦ и котельные
 - b) ГРЭС
 - c) индивидуальные котлы
 - d) КЭС
 - e) АЭС
2. Теплофикацией называется:
- a) выработка электроэнергии
 - b) централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии
 - c) выработка тепловой энергии
 - d) передача электроэнергии на большие расстояния
 - e) потребление тепловой энергии
3. Виды тепловых нагрузок :
- a) сезонные и круглогодичные
 - b) на отопление и вентиляцию
 - c) технологические
 - d) горячее водоснабжение и вентиляция
 - e) электрические и технологические
4. К сезонным тепловым нагрузкам относятся:
- a) горячее водоснабжение
 - b) отопление и вентиляция
 - c) технологическая

d) Э- электроснабжение

e) Е- канализация

5. Коэффициент инфильтрации учитывает:

a) теплопроводность стен

b) теплопередачу стен, окон, полов и потолков

c) долю расхода тепла на подогрев наружного воздуха, поступающего через неплотности

d) теплопередачу изоляционного слоя

e) количество теплоты, теряемого через неплотности ограждений

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

a) централизованные и децентрализованные

b) однотрубные и многотрубные водяные

c) многоступенчатые и одноступенчатые d) водяные и паровые

e) водяные, паровые и газовые

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

a) многоступенчатые и одноступенчатые

b) открытые и закрытые

c) централизованные и децентрализованные d) водяные и паровые

e) однотрубные и многотрубные

8. Схемы присоединения местных систем отопления различаются:

a) зависимые и независимые

b) одноступенчатые и многоступенчатые

c) паровые и водяные

d) однотрубные и многотрубные водяные

e) однотрубные и многотрубные паровые

Типовые вопросы теста по теме 3:

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

a) микроклиматом

b) рабочим режимом

c) климатическим режимом d) рабочей обстановкой

2. Относительная влажность воздуха - это

a) содержание в воздухе водяного пара

b) абсолютное давление водяных паров

c) отношение парциального давления водяных паров к максимально возможному при данных условиях

d) сочетание температуры и давления водяного пара

3. Нормируемые параметры микроклимата

a) температура воздуха

b) влажность воздуха

c) подвижность воздуха d) давление воздуха

4. Периоды года, принятые для нормирования параметров микроклимата
- зима, лето
 - холодный, теплый
 - зима, весна, лето, осень
 - холодный, переходный, теплый
5. Категории тяжести работы подразделяются на _ категории
- 2
 - 3
 - 4
 - 5
6. Установите соответствие между категориями и характеристиками работ
- 1) Легкая (категория I)
 - 2) Средней тяжести (категория II а)
 - 3) Средней тяжести (категория II б)
 - 4) Тяжелая (категория III)
- а) Работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, но не требующие систематического физического напряжения или поднятия и переноски тяжестей
- б) Работы, связанные с постоянной ходьбой, выполняемые стоя или сидя, но не требующие перемещения тяжестей
- в) Работы, связанные с ходьбой и переноской небольших (до 10 кг) тяжестей
- г) Работы, связанные с систематическим напряжением, в частности с постоянным передвижением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей
7. Нормирование параметров микроклимата предприятий зависит от...
- категории тяжести работ
 - периода года
 - продолжительности работ
 - ни от чего
8. Нормирование параметров микроклимата для помещения при работе с компьютерами зависит от.
- категории тяжести работ
 - периода года
 - продолжительности работ
 - ни от чего

Типовые вопросы теста по теме 4:

1. Укажите, начиная с какого диаметра и менее, приемочной комиссией при приемке построенного объекта газораспределительной сети допускается не предъявлять паспорт на арматуру:
- 80 мм;
 - 100 мм;
 - 125 мм;
 - 150 мм.
2. Выберите вредную примесь, наличие которой в газе ограничивается по ГОСТ 5542-87:

- а) сероводород;
- б) углекислый газ;
- в) угарный газ;
- г) диоксид серы.

3. Выберите устройство, предназначенное для сбора и удаления жидкости из подземных газопроводов:

- а) гидрозатвор;
- б) конденсатосборник;
- в) муфта;
- г) колодец.

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

- а) 8 м³;
- б) 10 м³;
- в) 12 м³;
- г) 15 м³.

4. Газорегуляторные установки размещают:

- а) в отдельно стоящих зданиях;
- б) в газифицируемых помещениях;
- в) снаружи газифицируемого объекта;
- г) на кровле газифицируемого здания.

5. Укажите правильный вариант размещения предохранительно-запорного клапана в газорегуляторном пункте:

- а) перед регулятором давления газа;
- б) перед газовым фильтром;
- в) перед предохранительно-сбросным клапаном;
- г) перед входной задвижкой газорегуляторного пункта.

6. Укажите, для какого из перечисленных потребителей сжиженного углеводородного газа допускается предусматривать установку одного резервуара в составе резервуарной установки:

- а) жилой квартал;
- б) районная котельная;
- в) сушилка на фермерском хозяйстве;
- г) металлургический комбинат

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. Теплопотери через ограждающие конструкции.
20. Правила обмера площадей наружных ограждений.
21. Расчет требуемого сопротивления теплопередаче.
22. Инfiltrация. Теплотраты на нагревание инфильтрующего 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. 1-й 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.

Типовые задания для контроля усвоенных знаний, умений, владений

1. Газ нагревается при постоянном объеме от $T_1 = 300$ К до $T_2 = 450$ К. Первоначальное давление газа $p_1 = 0,5 \cdot 10^5$ 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 темпера-

туру - 15° С, а внутренняя 20° С. Определить количество теплоты, проходящей за сутки сквозь 1 м² стены.

4. Определить количество теплоты, передаваемое поверхностью 0,5 м 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.

Критерии оценивания уровня усвоенных знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Средний уровень	Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Минимальный уровень	Студент ответил на теоретический вопрос с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	Минимальный уровень не достигнут	При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Шкала оценивания уровня умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Средний уровень	Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Минимальный уровень	Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	Минимальный уровень не достигнут	При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Контроль приобретенных владений основывается на выполнении и успешной защите индивидуальных комплексных заданий

Шкала оценивания уровня приобретенных владений

Балл	Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
5	Максимальный уровень	Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Средний уровень	Студент выполнил комплексное задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Минимальный уровень	Студент выполнил комплексное задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	Минимальный уровень не достигнут	При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

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 виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.