

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцеев Марсель Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 16:13:00

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296111906aa1dc22856b21db52d0c07971a86865a3825f91a4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОЗНЕНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
АКАДЕМИКА М.Д.МИЛЛИОНЩИКОВА»**

Кафедра «Экспертиза, управление недвижимостью и теплогазоснабжение»

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры «ЭУНТГ»  
«02» сентября 2021 г., протокол №1  
Заведующий кафедрой  В.Х.Хадисов  
(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«Теплогазоснабжение и вентиляция»**

**Направление**

08.05.01 - «Строительство уникальных зданий и сооружений»

**Специализация**

«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

**Квалификация**

Инженер-строитель

Составитель  Х.С.-С.Бисиева

**ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Микроклимат. Теплофизические характеристики. Отопление жилых зданий Система отопления. Паровое, воздушное и панельно – лучистое отопление	ОПК-3, ОПК-4	Защита отчета по лабораторным работам Тестирование
2	Вентиляция жилых и общественных зданий. Система кондиционирования воздуха. Централизованное теплоснабжение	ОПК-4, ОПК-6	Защита отчета по лабораторным работам Тестирование

**ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Практические занятия</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения практических работ
2	<i>Лабораторная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения лабораторных работ
2	<i>Экзамен</i>	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

**Критерии оценки:**

Регламентом БРС предусмотрено 15 баллов за текущий контроль. Критерии оценки разработаны, исходя из разделения баллов: первые три работы на каждую аттестацию по 4 балла и на четвертую работу- 3 балла.

## РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ

### Вопросы к первой рубежной аттестации:

1. Микроклимат помещения и системы его обеспечения.
2. Нормативные требования к микроклимату.
3. Тепловой режим отапливаемого здания.
4. Теплоустойчивость ограждений
5. Влияние воздухопроницаемости и влажности материалов на теплопередачу через ограждения.
6. Защитные свойства наружных ограждений.
7. Нагревательные приборы систем водяного, парового отопления.
8. Теплоносители.
9. Основные виды систем отопления.
10. Теплопроводы систем отопления.
11. Размещение теплопроводов в здании.
12. Отопление жилых зданий.
13. Однотрубные и двухтрубные системы.
14. Системы с нижней и верхней разводкой.
15. Система отопления с естественной циркуляцией воды.

### Образец теста к разделам:

1. Сочетание параметров, при которых сохраняется тепловое равновесие в организме человека и отсутствует напряжение в его системе терморегуляции, называются
  - A. Комфортными;
  - B. Допустимыми;
  - C. Благоприятными;
  - D. Неблагоприятными
2. Микроклимат помещения характеризуется
  - A. Температурой внутреннего воздуха, радиационной температурой, относительной влажностью, подвижностью;
  - B. Температурой внутреннего воздуха, температурой наружного воздуха, относительной влажностью, подвижностью;
  - C. Температурой внутреннего воздуха, радиационной температурой, абсолютной влажностью, подвижностью.
  - D. Температурой наружного воздуха, радиационной температурой, абсолютной влажностью, подвижностью.
3. Первое условие комфортности определяет
  - A. Первоначальные параметры воздуха, до установления оптимального температурно-влажностного режима помещения;
  - B. Сочетание температуры внутреннего воздуха и радиационной температуры в помещении;
  - C. Допустимые температуры нагретых и охлажденных поверхностей при нахождении человека в непосредственной близости от них;
  - D. Допустимые температуры нагретых и охлажденных поверхностей при нахождении человека вдали от них;
4. Переходный период года – это период года со среднесуточной температурой наружного воздуха равной

A.  $t_{\text{н}} = +8 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

B.  $t_{\text{н}} = +5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

C.  $t_{\text{н}} = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

D.  $t_{\text{н}} = -5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

5. Микроклимат в помещении создается системами

A. Отопления, вентиляции, горячего водоснабжения;

B. Отопления, вентиляции, газоснабжения;

C. Отопления, водоотведения, газоснабжения;

D. Отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха.

6. Теплозащитные качества ограждения определяются

A. теплопроводностью;

B. тепловой инерцией;

C. сопротивлением теплопередаче;

D. коэффициент теплопередачи.

7. Величина градусосуток отопительного периода ГСОП находится по формуле:

A.  $(t_e - t_{\text{от}}) \times Z$

B.  $(t_e - t_{\text{н}}^5) \times Z$

C.  $(t_e - t_{\text{н}}^3) \times Z$

D.  $(t_e - t_{\text{н}}) \times Z$

8. Сопротивление теплопроводности слоя стены находится по формуле:

A.  $\delta / \lambda$

B.  $\lambda / \delta$

C.  $\delta / \lambda \times k$

D.  $\delta / \lambda \times s$

9. Сопротивление теплоотдачи от поверхности ограждающей конструкции к воздуху

находится по формуле:

A.  $1/\alpha$

B.  $\alpha/\lambda$

C.  $\lambda/\alpha$

D.  $\delta/\lambda$

10. Тепловая мощность системы отопления  $Q_{\text{с.о}}$  в помещении принимается равной теплонедостаткам в нем, то есть

A.  $Q_{\text{с.о}} = \sum Q_{\text{пот}} \square \sum Q_{\text{пост}}$

B.  $Q_{\text{с.о}} = \sum Q_{\text{пот}} \square \sum Q_{\text{от}}$

C.  $Q_{\text{с.о}} = \sum Q_{\text{в}} \square \sum Q_{\text{пост}}$ ,

$$D. \varrho_{c.o} = \sum \varrho_{\text{пот}} - \sum \varrho_{\text{инф}},$$

### 11. Суммарные теплопоступления в помещение

$$A. \sum \varrho_{\text{пост}} = \varrho_{\text{об}} + \varrho_{\text{маг}} + \varrho_{\text{быт}} + \varrho_{\text{эл}} + \varrho_{\text{чел}} + \varrho_{\text{с.р.}} + \varrho_{\text{проч}},$$

$$B. \sum \varrho_{\text{пост}} = \varrho_{\text{об}} + \varrho_{\text{маг}} - \varrho_{\text{быт}} + \varrho_{\text{эл}} + \varrho_{\text{чел}} + \varrho_{\text{проч}},$$

$$C. \sum \varrho_{\text{пост}} = \varrho_{\text{об}} + \varrho_{\text{маг}} + \varrho_{\text{быт}} - \varrho_{\text{эл}} - \varrho_{\text{с.р.}} - \varrho_{\text{проч}},$$

$$D. \sum \varrho_{\text{пост}} = \varrho_{\text{об}} - \varrho_{\text{маг}} - \varrho_{\text{быт}} - \varrho_{\text{эл}} - \varrho_{\text{чел}} - \varrho_{\text{л.}} - \varrho_{\text{проч}},$$

### 12. Сопротивление паропрооницанию слоя стены находится по формуле:

$$A. \delta / \mu$$

$$B. \mu / \delta$$

$$C. \delta / (\mu \times \lambda)$$

$$D. \mu / (\delta \times s)$$

### 13. Общее сопротивление паропрооницанию трехслойной стены равно:

$$A. R_{on} = R_{ne} + \delta_1 / \mu_1 + \delta_2 / \mu_2 + \delta_3 / \mu_3 + R_{ni}$$

$$B. R_{on} = R_{ne} + \mu_1 / \delta_1 + \mu_2 / \delta_2 + \mu_3 / \delta_3 + R_{ni}$$

$$C. R_{on} = R_{ne} + \delta_1 / \mu_1 + \delta_3 / \mu_3 + R_{ni}$$

$$D. R_{on} = \mu_1 / \delta_1 + \mu_2 / \delta_2 + R_{ni}$$

### 14. Единицы измерения сопротивления теплопередаче

$$A. (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт};$$

$$B. \text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C});$$

$$C. (\text{м} \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт};$$

$$D. (\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C}) / \text{Вт};$$

### 15. Конденсация водяных паров на внутренней поверхности наружной стены определяется температурами $t_p$ и $t_n$

Конденсат начинает выпадать если:

$$A. t_n > t_p$$

$$B. t_n < t_p$$

$$C. t_n \leq t_p$$

$$D. t_n \geq t_p$$

16. Для холодного периода года проводится расчет движения водяных паров через стену здания.

Движение водяных паров происходит:

A. Из помещений наружу здания

B. Снаружи здания в помещения

3. Из кухни в коридор

4. Из ванной в коридор

17. Процесс инфильтрации – это процесс движения воздуха

Воздух при инфильтрации движется:

A. Из помещения наружу здания

B. Снаружи здания в помещения

C. Из коридора в помещение

D. Из помещения в коридор

18. Процесс эксфильтрации – это процесс движения воздуха.

Воздух при эксфильтрации движется:

A. Из помещения наружу здания

B. Снаружи здания в помещения

C. Из коридора в помещение

D. Из помещения в коридор

19. Подбор окон с теплотехнической точки зрения проводится по значениям двух сопротивлений.

Необходимы следующие два сопротивления:

A.  $R_{тр\ и}$  и  $R_{тр\ о}$

B.  $R_{\phi\ и}$  и  $R_{\phi\ о}$

C.  $R_{тр\ и}$  и  $R_{\phi\ и}$

D.  $R_{\phi\ и}$  и  $R_{тр\ о}$

20. Тепловая мощность системы отопления  $Q_{с.о}$  в помещении принимается равной теплонедостаткам в нем, то есть

A.  $Q_{с.о} = \sum Q_{пот} + \sum Q_{пост}$ ,

B.  $Q_{с.о} = \sum Q_{пот} + \sum Q_{быт}$ ,

C.  $Q_{с.о} = \sum Q_{с.р} - \sum Q_{пост}$ ,

D.  $Q_{с.о} = \sum Q_{инф} - \sum Q_{пост}$ ,

21. Расход теплоты  $Q_{инф}$  на нагревание инфильтрующегося воздуха следует определять по формуле

A.  $Q_{инф} = 0,28 \cdot \sum G_{и} \cdot c \cdot (t_{в} - t_{н})$

B.  $Q_{инф} = 0,28 \cdot \sum G_{и} \cdot c$

C.  $Q_{инф} = 0,28 \cdot \sum G_{и} \cdot c \cdot (t_{в} - t_{н}) \cdot k$

22. Теплоизоляционные материалы это материалы

A. С малой плотностью;

- В. Малым теплоусвоением;  
С. С малой теплопроводностью.
23. Перенос теплоты в результате перемещения и перемешивания частиц жидкости или газа называется
- А. Теплопроводностью;  
В. Тепловым излучением;  
С. Конвекцией.
24. Величина коэффициента теплоотдачи измеряется
- А. В  $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$ ;  
В. В  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;  
С. В  $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$ .
25. Абсолютно черным телом называется
- А. Тело, с коэффициентом отражения равным единице  
В. Тело, с коэффициентом поглощения равным единице  
С. Тело, с коэффициентом пропускания равным единице
27. Количество теплоты, проходящей от более нагретой среды к менее нагретой через  $1 \text{ м}^2$  поверхности стенки за 1 ч при разнице температур между средами  $1^\circ\text{C}$ , называется
- А. Коэффициентом теплопередачи  
В. Коэффициентом теплопроводности  
С. Коэффициентом теплоотдачи
28. Теплопередача – это сложный процесс обмена теплотой между телами, состоящий из следующих элементарных процессов:
- А. Тепловое излучение, теплопроводность  
В. Теплоотдача, тепловое излучение  
С. Теплоотдача, теплопроводность
29. Жидкая или газообразная среда, передающая отопительным приборам теплоту, называется
- А. Теплоисточником;  
В. Теплоносителем;  
С. Теплопроводником.
30. Необходимость обеспечения требуемых температур во всех точках помещения и поддержание температур внутренних поверхностей наружных ограждений и отопительных приборов на определенном уровне является
- А. Архитектурно-строительными требованиями;  
В. Санитарно-строительными требованиями;  
С. Санитарно-гигиеническими требованиями.
31. Системы отопления подразделяются на группы по взаимному расположению элементов. Какая система отопления не существует в данной классификации?
- А. Местная;  
В. Локальная;  
С. Центральная.
32. Значительная тепловая инерция системы, высокое гидравлическое сопротивление, большой расход металла – это недостатки системы отопления с таким теплоносителем, как
- А. Вода;  
В. Пар;  
С. Воздух.
33. Если в системе отопления не установлен насос или элеватор для перемещения теплоносителя, то такую систему называют
- А. Системой с искусственной циркуляцией;  
В. Системой с естественной циркуляцией;  
С. Системой с опрокинутой циркуляцией.

35. При повышении температуры теплоносителя в системе отопления, избыточный объем теплоносителя удаляется
- А. В элеватор;
  - В. В расширительный бак;
  - С. В воздухооборник
36. По способу циркуляции теплоносителя системы водяного отопления подразделяются на
- А. Гравитационные
  - В. Искусственные
  - С. Механические
37. Прокладка труб в помещениях может быть
- А. Открытой
  - В. Скрытой
  - 3. бесшовная
38. Системой с нижней разводкой называется система, в которой
- А. Подающая и обратная магистрали расположены ниже отопительных приборов;
  - В. Теплоноситель в отопительных приборах движется по схеме «снизу-вниз»;
  - С. Подающая магистраль расположена выше, обратная магистраль – ниже отопительных приборов.
39. По фасадное регулирование производится
- А. Для увязки гидравлических потерь в кольцах системы отопления;
  - В. Для оптимального теплового режима здания;
  - С. Для эксплуатационного регулирования теплоотдачи отдельно для каждой стороны здания.
40. Подводкой называется отрезок трубопровода, соединяющий
- А. Стояк и магистраль системы;
  - В. Магистраль и тепловой пункт системы;
  - С. Стояк и отопительный прибор.
41. Вертикальный трубопровод, соединяющий стоящие друг под другом отопительные приборы, называется
- А. Стояком;
  - В. Магистралью;
  - С. Ветвью.
42. В двухтрубных системах отопления при взгляде из помещения подающий стояк располагается
- А. Слева от обратного стояка;
  - В. Справа от обратного стояка;
  - С. Не имеет значения.
43. Удаление воздуха из системы отопления производится при помощи
- А. Трехходовых кранов;
  - В. Кранов двойной регулировки;
  - С. Кранов конструкции Маевского.
45. Отопительные приборы – один из основных элементов систем отопления – предназначены для
- А. Теплопередачи от теплоносителя в обогреваемые помещения;
  - В. Отвода от теплоносителя из обогреваемых помещений;
  - С. Нагрева помещений
46. Тепловая нагрузка отопительного прибора определяется
- А. Теплотеплопотребностями помещения, в котором расположен прибор;
  - В. Теплотеплопотребностями помещения за вычетом тепловыделений открыто проложенных в помещении трубопроводов;
  - С. Теплотеплоизбытками помещения, в котором расположен прибор.
47. Конвективно-радиационными приборами называются
- А. Передающие конвекцией от 50 до 75 % общего теплового потока;
  - В. Передающие конвекцией свыше 75 % общего теплового потока;
  - С. Передающие конвекцией до 50 % общего теплового потока.

48. Радиатор – это
- А. Конвективно-радиационный прибор;
  - В. Конвективный прибор;
  - С. Радиационный прибор.
49. Конвектор – это
- А. Конвективно-радиационный прибор;
  - В. Конвективный прибор;
  - С. Радиационный прибор.
50. Литыми радиаторами являются
- А. Стальные;
  - В. Биметаллические;
  - С. Медные.
51. При выборе отопительных приборов для помещений с кратковременным пребыванием людей отдадут предпочтение
- А. Приборам с высокими эстетическими показателями;
  - В. Наиболее компактным приборам;
  - С. Приборам с высокими технико-экономическими показателями.
52. Интенсивность теплопередачи отопительного прибора характеризуется
- А. Коэффициентом теплопередачи;
  - В. Температурным напором;
  - С. Тепловым напряжением прибора.
53. Наиболее высокий коэффициент теплопередачи отопительных приборов
- А. Радиаторы чугунные;
  - В. Гладкотрубные приборы;
  - С. Конвекторы.
53. При расчете отопительных приборов за величину температурного напора принимают разницу между температурами
- А. Внутреннего и наружного воздуха;
  - В. Теплоносителя на входе и выходе из отопительного прибора;
  - С. Теплоносителя в отопительном приборе и внутреннего воздуха.
54. Тепловой расчет отопительного прибора выполняется с целью определения
- А. Температурного напора;
  - В. Расхода теплоносителя через прибор;
  - С. Площади теплоотдающей поверхности прибора.
56. Качественное регулирование теплового потока отопительного прибора подразумевает
- А. Изменение температуры теплоносителя;
  - В. Изменение вида теплоносителя;
  - С. Изменение расхода теплоносителя.
57. Цель гидравлического расчета
- А. Определение расчетных расходов при заданных диаметрах и расчетном циркуляционном давлении в системе отопления;
  - В. Определение тепловых нагрузок на участках при располагаемом давлении в системе отопления;
  - С. Определение диаметров трубопроводов системы при заданной тепловой нагрузке и расчетном циркуляционном давлении;
58. При начальном давлении пара  $p_{изб} < 0,07$  МПа систему парового отопления относят к системе
- А. Высокого давления;
  - В. Низкого давления;
  - С. Вакуум-паровые.
59. Какой вид воздушного отопления не входит в классификацию
- А. Паровоздушные;
  - В. Газовоздушные;
  - С. Конденсатовоздушные

60.Какой вид воздушного отопления не входит в классификацию

- А. Рециркуляционные;
- В. Частично прямоточные;
- С. Частично рециркуляционные.

61.Центральная система воздушного отопления чаще всего является

- А. Канальной;
- В. Бесканальной;
- С. Вытяжной

62.Принцип действия электрических отопительных приборов основан

- А. На законе Бойля – Мариотта;
- В. На законе Менделеева – Клапейрона;
- С. На законе Джоуля – Ленца.

63.Какой вид воздушного отопления не входит в классификацию

- А. Рециркуляционные;
- В. Частично прямоточные;
- С. Частично рециркуляционные.

### **Вопросы ко второй рубежной аттестации**

Децентрализованная система водо-водяного отопления.

Схемы парового, воздушного и панельно-лучистое отопления .

Оборудование систем парового отопления.

Местное воздушное отопление.

Квартирная система воздушного отопления.

Отопительные агрегаты

Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.

Дефлекторы.

Вентиляция жилых зданий повышенной этажности.

Приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции.

Общие сведения о вентиляторах.

Виды СКВ, схемные решения и оборудование

Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов для теплоснабжения зданий.

Районные котельные и теплоэлектроцентрали.

Тепловые сети.

Способы прокладки теплопроводов.

Надежность систем теплоснабжения.

### **Образец к тесту к второй рубежной аттестации**

1.Нормируемые параметры микроклимата

- А. Температура воздуха
- В. Влажность воздуха
- С. Подвижность воздуха

2.Нормирование параметров микроклимата предприятий зависит от...

- А. Категории тяжести работ  
В. Периода года  
С. Продолжительности работ
3. Критерии концентрации загрязняющих веществ для воздуха  
А. ПДК  
В. ОБУВ  
С. ПДВ
4. Баланс воздухообмена необходим  
А. Для определения количества приточного воздуха  
В. Для определения количества удаляемого воздуха  
С. Для определения приточного и удаляемого воздуха
5. Естественная система вентиляции применяется, если на человека приходится не менее \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup> воздуха  
А. 10  
В. 20  
С. 30
6. Для чего предназначены технологические СКВ.  
А. Для обеспечения параметров воздуха, в максимальной степени отвечающих требованиям производства.  
В. Для создания санитарно-гигиенических условий, необходимых для нахождения людей.  
С. Для создания условий, отвечающих требованиям СНиП 41-01-2003.
7. Сколько взаимосвязанных контуров существует в принципиальной и структурной схеме СКВ?  
А. Не существует ни одного контура.  
В. Существует два контура.  
С. Существует четыре контура.
8. Что означает термин «фанкойл»?  
А. Холодильная машина.  
В. Кондиционер-доводчик.  
С. Крышной кондиционер.
9. Что такое чиллер?  
А. Это испаритель холодильной машины  
В. Это компрессор холодильной машины  
С. Холодильная машина
10. Основное конструктивное отличие сплит-систем от других кондиционеров?  
А. Конструкция монтируется за фальшпотолком  
В. Наличие наружного и внутреннего блока  
С. Отсутствие вентилятора
11. Центральные кондиционеры предназначены для обслуживания нескольких -  
А. Несколько помещений или одного большого помещений.  
В. Несколько маленьких помещений.  
С. Одно помещения
12. Крышные кондиционеры применяются для кондиционирования и вентиляции -  
А. Супермаркетов  
В. Магазинов  
С. Спортивных сооружений
13. Крышные кондиционеры представляют \_\_\_\_\_, конструктивно выполненную в виде моноблока,  
А. Холодильная машина  
В. Компрессорная машина  
С. Воздухораспределитель
14. Канальные кондиционеры предназначены для кондиционирования \_\_\_\_\_ одновременно.

- А. Несколько помещений
  - В. Одного помещения
  - С. Большого помещения
15. Для кондиционирования воздуха жилых и общественных помещений наибольшее распространение получили кондиционеры сплит-систем
- А. Кондиционер сплит –систем
  - В. Крышный кондиционер
  - С. Центральный кондиционер
16. К системам кондиционирования воздуха следующие требования.
- А. Санитарно-гигиенические
  - В. Архитектурные
  - С. Эстетические
17. Основные санитарно-гигиенические требования регламентируются:
- А. ГОСТ 12.1.005-88. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
  - В. СНиП 41-01-2003. «Отопление вентиляция и кондиционирование»;
  - С. ГОСТ 30496. «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
18. Кондиционирование воздуха подразделяется на .
- А. Технические.
  - В. Комфортные
  - С. Технологические.
19. СВЕ является более развитой инженерной системой. Она способна обеспечивать поддержание на требуемом уровне более широкого набора параметров воздуха:
- А. Температура
  - В. Давление
  - С. Относительная влажность
20. Требования предъявляются к СВЕ.
- А. Санитарно-гигиенические
  - В. Технические
  - С. Эксплуатационные.
21. По назначению СВЕ делятся на приточные и вытяжные.
- А. Естественные
  - В. Приточные
  - С. Вытяжные
22. По обслуживаемой зоне СВЕ делятся на
- А. Местные
  - В. Общеобменные
  - С. Центральные
23. По способу побуждения движения воздуха СВЕ делятся на системы с
- А. Механическим побуждением
  - В. Естественным побуждением.
  - С. Физическим побуждением
24. По наличию воздухопроводов СВЕ делятся на
- А. Канальные
  - В. Бесканальные
  - С. Потолочные
25. Для усиления вытяжки на конце вытяжной шахты устанавливается дефлектор.
- А. Дефлектор
  - В. Канал
  - С. Шахта
26. Кратностью воздухообмена называется количество подаваемого в помещение или удаляемого из него воздуха за 1 час, отнесенного к его внутренней кубатуре, т.е.
- А.  $\pm K_p = L * V_n$ ,
  - В.  $\pm K_p = L / V_k$ ,

С.  $\pm K_p = L/V_{п}$ ,

27. Естественное располагаемое давление, величину которого определяют по формуле

А.  $P_p = h_i \cdot g (\rho_n - \rho_{и})$

В.  $P_p = h_i \cdot g (\rho_n - \rho_{в})$

С.  $P_p = h_i \cdot g_{и} (\rho_n - \rho_{в})$

28. Преимущества механической вентиляции:

А. Её работа зависит от скорости движения воздушных масс, ветрового давления, а также от метеоусловий (температурных колебаний наружного воздуха и его давления);

В. Имеет маленький радиус действия (подаваемый и удаляемый воздух можно перемещать на значительные расстояния);

С. Обеспечивает более высокое качество подаваемого воздуха, так как перед подачей в помещение воздух предварительно может быть очищен от пыли и доведен до требуемой температуры и влажности.

29. Недостатки механической вентиляции:

А. Высокие первоначальные затраты при монтаже системы;

В. Не сложность монтажа оборудования;

С. Высокие эксплуатационные расходы;

30. По создаваемому давлению вентиляторы подразделяют на:

А. Низкого давления (до 500 МПа);

В. Среднего давления (до 3000 МПа);

С. Высокого давления (свыше 3000 МПа).

31. Основной теплотехнической характеристикой топлива является

А. Состав топлива;

В. Тепловой эквивалент;

С. Теплота сгорания.

32. Количество теплоты, которое выделяется при полном сгорании топлива с учетом теплоты выделившейся при конденсации водяных паров, называется

А. Низшей теплотой сгорания;

В. Высшей теплотой сгорания;

С. Неполной теплотой сгорания.

33. Наибольшими потерями теплоты, теряемые котлоагрегатом при его работе, являются

А. Потери теплоты от химической неполноты сгорания;

В. Потери теплоты с уходящими газами;

С. Потери теплоты в окружающую среду.

34. Для сжигания какого вида топлива применяются слоевые топки?

А. Твердого;

В. Жидкого;

С. Газообразного.

35. Тепловой мощностью топки называют

А. Количество теплоты, выделяемого в топке за 1 с;

В. Количество выделяемой теплоты за 1 с, отнесенное к 1 м<sup>3</sup> топки;

С. Количество теплоты, выделяющееся с 1 м<sup>2</sup> зеркала горения за 1 с.

36. Котельные, теплота которых обеспечивает тепловой энергией технологические процессы и системы отопления и вентиляции, называются

А. Отопительно-бытовыми;

В. Отопительно-производственными;

С. Отопительно-технологическими.

37. Потребителями централизованной системы теплоснабжения являются

А. Здания и сооружения;

- В. Тепловые и индивидуальные пункты;  
С. Системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.
38. Основным компонентом природного газа является
- А. Пропан;
  - В. Этан;
  - С. Метан.
39. Газорегуляторные пункты предназначены
- А. Для снижения расхода газа;
  - В. Для снижения давления газа;
  - С. Для снижения концентрации газа.
40. Газопроводы в здании запрещено прокладывать
- А. В коридорах;
  - В. На лестничных клетках;
  - С. В жилых комнатах.
41. Количество теплоты, которое выделяется при полном сгорании топлива с учетом теплоты выделившейся при конденсации водяных паров, называется
- А. Низшей теплотой сгорания;
  - В. Высшей теплотой сгорания;
  - С. Неполной теплотой сгорания.
42. Потребителями централизованной системы теплоснабжения являются
- А. Здания и сооружения;
  - В. Тепловые и индивидуальные пункты;
  - С. Системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения.
43. Развитие газовой промышленности и широкое внедрение газа в различные отрасли народного хозяйства является
- А. Технический комитет по стандартизации
  - В. Государственного надзора за стандартами
  - С. Одним из важнейших направлений научно – технического прогресса
44. Основная задача газовых хозяйств – это...
- А. Приемочный контроль, в процессе которого проводится проверка качества выполненных работ
  - В. Бесперебойное, надежное и экономичное газоснабжение потребителей
  - С. Анализ годового отчета изготовителя о хозяйственной деятельности предприятия (организации)
45. Инспекторы Госгортехнадзора контролируют....
- А. Научно-технический прогресс
  - В. Эффективность использования топлива
  - С. Правила безопасности в газовом хозяйстве
46. Назначение ГРП
- А. Очистка газа от механических примесей, снижение давления поступающего газа до заданной величины, поддержание заданного давления газа на выходе ГРП независимо от расхода потребляемого газа
  - В. Прекращение подачи газа при повышении или понижении давления перед регуляторными пунктами, учёт количества газа
  - С. Обеспечение необходимой степени одоризации газа
47. Места установки ГРП
- А. В пристроях к зданиям
  - В. В шкафах на наружных стенах зданий, отдельно стоящих опорах
  - С. На открытых ограждённых площадках, на покрытиях газифицируемых производственных зданий
48. По конструкции ГРС подразделяются на:
- А. станции индивидуального проектирования
  - В. автоматические
  - С. блочно-комплектные

49. Прокладка трубопровода в футляре производится
- А. Вход в землю
  - В. Выход из земли
  - С. Ввод в здание
50. Газовые стояки в многоэтажных зданиях прокладываются
- А. В кухнях
  - В. Лестничных клетках или коридорах
  - С. В ванных или санитарных узлах
51. Газопроводы в зданиях прокладываются
- А. Из стальных труб открыто
  - В. Из полимерных труб открыто
  - С. Комбинированно
52. Каким цветом должен быть окрашен трубопровод надземной прокладки или вдоль стен зданий.
- А. Синий
  - В. Жёлтый
  - С. Красный
53. К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,6 до 1,2 МПа включительно?
- А. Высокого давления I категории.
  - В. Высокого давления II категории.
  - С. Среднего давления.
55. К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,3 до 0,6 МПа включительно?
- А. Высокого давления I категории.
  - В. Высокого давления II категории.
  - С. Среднего давления.
56. К какой категории относятся газопроводы с давлением газа свыше 0,005 до 0,3 МПа включительно?
- А. Высокого давления I категории.
  - В. Высокого давления II категории.
  - С. Среднего давления.
57. К какой категории относятся газопроводы с давлением газа до 0,005 МПа включительно?
- А. Высокого давления
  - В. Среднего давления.
  - С. Низкого давления.
58. Что из перечисленного не входит в состав сети газораспределения?
- А. Наружные газопроводы.
  - В. Технические и технологические устройства.
  - С. Внутренние газопроводы.
59. Продувочный газопровод – газопровод, предназначенный для:
- А. Для вытеснения газа или воздуха (по условиям эксплуатации) из газопроводов и технических устройств.
  - В. Отвода природного газа от предохранительных сбросных клапанов.
  - С. Для вытеснения воздуха из газопровода и технических устройств при пуске газа.
60. В каком случае не предусматриваются защитные покрытия и устройства, обеспечивающие сохранность газопровода?
- А. В местах входа и выхода из земли.
  - В. В местах прохода через стенки газовых колодцев, прохода через строительные конструкции здания.
  - С. В местах наличия подземных неразъемных соединений по типу «полиэтилен-сталь».
61. Каким должно быть давление природного газа на входе в газорегуляторную установку?

- A. Не должно превышать 1,2 МПа.
  - B. Не должно превышать 0,3 МПа.
  - C. Не должно превышать 0,6 МПа.
62. Что должно быть установлено на продувочном газопроводе внутреннего газопровода?
- A. Только отключающее устройство.
  - B. Отключающее устройство, а перед ним – штуцер с краном для отбора проб газа.
  - C. Отключающее устройство, а после него – штуцер с краном для отбора проб газа.
63. Источниками тепловой энергии в системе централизованного теплоснабжения являются:
- A. ТЭЦ и котельные
  - B. ГРЭС
  - C. индивидуальные котлы
64. Теплофикацией называется:
- A. Выработка электроэнергии
  - B. Централизованное теплоснабжение на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии
  - C. Выработка тепловой энергии
65. Виды тепловых нагрузок:
- C. Сезонные и круглогодичные
  - B. На отопление и вентиляцию
  - C. Технологические
66. К сезонным тепловым нагрузкам относятся:
- A. Горячее водоснабжение
  - B. Отопление и вентиляция
  - C. Технологическая
67. В зависимости от источника приготовления тепла различают системы теплоснабжения:
- A. Централизованные и децентрализованные
  - B. Однотрубные и многотрубные водяные
  - C. Многоступенчатые и одноступенчатые
68. Водяные системы по способу подачи воды на горячее водоснабжение делят на:
- A. Многоступенчатые и одноступенчатые
  - B. Открытые и закрытые
  - C. Централизованные и децентрализованные
69. Регулирование тепловой нагрузки по месту регулирования различают:
- A. Центральное, групповое, местное
  - B. Количественное и качественное
  - C. Автоматическое и ручное
70. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:
- A. Определение потерь теплоты
  - B. Определение диаметра труб и потерь давления
  - C. Определение скорости движения теплоносителя
71. Пьезометрический график позволяет определить:
- A. Предельно допустимые напоры
  - B. Давление или напор в любой точке тепловой сети
  - C. Статический напор
72. Компенсация температурных удлинений труб производится:
- A. Подвижными опорами
  - B. Неподвижными опорами
  - C. Компенсаторами
73. Проходные каналы относятся к следующему типу прокладок:
- A. Надземной
  - B. Подземной бесканальной
  - C. Подземной канальной
74. Назначение тепловой изоляции:
- A. Защита от воздействия грунта

- В. Уменьшение тепловых потерь
- С. Компенсация температурных удлинений труб
- 75. Теплоизоляционные материалы должны обладать:
  - А. Высокими теплозащитными свойствами
  - В. Высоким коэффициентом теплопроводности
  - С. Коррозионно-агрессивными свойствами
- 76. К основному оборудованию ТЭЦ относятся:
  - А. Насосы и подогреватели
  - В. Котел и турбина
  - С. ЦТП и МТП
- 77. Испытания тепловых сетей бывают:
  - А. Первичные и плановые
  - В. Наладочные и аварийные
  - С. Пусковые и эксплуатационные
- 78. Система централизованного теплоснабжения включает в себя:
  - А. Источник теплоты, теплопроводы, тепловые пункты
  - В. Источник теплоты, потребители
  - С. ЦТП и абонентские вводы
- 79. По характеру циркуляции различают системы отопления:
  - А. С естественным и принудительным движением воды
  - В. Открытые и закрытые
  - С. Централизованные и децентрализованные
- 80. Схемы сбора конденсата в паровых системах бывают:
  - А. Открытыми и закрытыми
  - В. Параллельными и последовательными
  - С. Зависимыми и независимыми
- 81. Уклон тепловых сетей на участках должен приниматься:
  - А. не более 0,002
  - В. 0,2-0,8
  - С. не менее 0,002
- 82. Основной теплотехнической характеристикой топлива является
  - А. Состав топлива;
  - В. Тепловой эквивалент;
  - С. Теплота сгорания.
- 83. К моменту монтажа вентиляционных систем и до окончания монтажных работ должны быть обеспечены:
  - А. Достаточное освещение помещений;
  - В. Помещение для мастера, бытовки для рабочих, помещения для складов, площадок для хранения вентиляционных заготовок, типовых деталей, материалов и оборудования в зоне действия транспортных средств;
  - С. Пожарная и сторожевая охрана.
- 84. Автономный кондиционер оконного типа состоит из:
  - А. Калорифера
  - В. Герметичный компрессор;
  - С. Пульт управления.
- 85. Источником тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения могут быть
  - А. Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ),
  - В. Районные (РК)
  - С. Квартальные котельные
- 86. По способу прокладки тепловые сети делят на
  - А. Канальная
  - В. Подземные
  - С. Надземные

88. Бак-аккумулятор – емкость, предназначенная для хранения \_\_\_\_\_ в целях выравнивания суточного графика расхода воды в системах теплоснабжения

- А. Воды
- В. Пара
- С. Антифриз

89. В зависимости от климатических условий котельные принято подразделять на:

- А. Закрытые
- В. Полуоткрытые
- С. Открытые.

90. В зависимости от степени централизации системы централизованного теплоснабжения (ЦТС) можно разделить на группы:

- А. Групповое теплоснабжение (ТС) группы зданий;
- В. Районное – ТС городского района;
- С. Межрайонные – ТС нескольких городов.

91. По уровню температуры теплота подразделяется на:

- А. Низкопотенциальная, с температурой до 100 °С;
- В. Среднепотенциальная, с температурой от 150 °С до 400 °С;
- С. Высокопотенциальная, с температурой выше 400 °С.

92. Внутренние габариты коллекторов определяются следующими требованиями:

- А. Ширина прохода должна быть не менее 500 мм, высота 1000 мм;
- В. Расстояние в свету от поверхности изоляции теплопроводов до стенки и пола коллектора - 200 мм при диаметре трубопровода 500.. 700 мм и 220 мм при диаметре трубопровода 800...900 мм и до перекрытия коллектора соответственно - 120 и 150 мм;
- С. Расстояния между поверхностями изоляции теплопроводов — 200 мм (при диаметре трубопроводов 500.. 900 мм);

93. Газовая сеть делятся на :

- А. Низкого давления — до 0,03 кгс/см<sup>2</sup> (5 кн/м<sup>2</sup>);
- В. Среднего — от 0,05 до 3 кгс/см<sup>2</sup> (5—300 кн/м<sup>2</sup>);
- С. Высокого — от 3 до 6 кгс/см<sup>2</sup> (300—600 кн/м<sup>2</sup>)

94. Газопроводы, прокладываемые в городах и населенных пунктах, классифицируются по следующим показателям:

- А. По виду транспортируемого газа: природный, попутный нефтяной, сжиженный углеводородный, искусственный, смешанный;
- В. По давлению газа: низкое, среднее, высокое;
- С. По назначению в системе газоснабжения: городские магистральные, распределительные, вводы, вводные газопроводы (ввод в здание), импульсные, продувочные;

95. Системы газоснабжения городов и населенных пунктов могут быть

- А. Тупиковыми,
- В. Кольцевым
- С. Смешанными.

### **Критерии оценки:**

Максимальное возможное количество набранных баллов в соответствии с БРС при проведении рубежных аттестаций 20 баллов. Количество набранных студентом баллов при проведении рубежной аттестации зависит от количества правильных ответов. Контрольная работа пишется по вариантам. В каждом варианте по три вопроса из перечисленных выше. Правильный ответ на 1 и 2 вопросы соответствует 7 баллам за каждый вопрос, а третий вопрос - 6 баллам.

### **Самостоятельная работа студентов по дисциплине:**

1. Программой предусматривается самостоятельное освоение части разделов курса с помощью рекомендуемой литературы. Студенты должны работать с имеющимися учебниками, учебным пособием и конспектами лекций.

Работа с геологической литературой является одним из основных видов самостоятельной деятельности студентов. Рекомендуемую основную литературу нужно получить в библиотеке. Самостоятельная работа студентов во многом может быть облегчена использованием интернета. На самостоятельное изучение (более детальную проработку) выносятся темы, частично рассмотренные в лекциях. Часть тем студенты рассматривают самостоятельно.

### **Темы для самостоятельного изучения**

1. Система отопления с естественной циркуляцией воды
2. Система высотного здания.
3. Децентрализованная система водо-водяного отопления.
4. Схемы парового, воздушного и панельно-лучистое отопления
5. Оборудование систем парового отопления.
6. Местное воздушное отопление.
7. Квартирная система воздушного отопления.
8. Отопительные агрегаты. Конструкция отопительных панелей
9. Виды СКВ, схемные решения и оборудование
10. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов для теплоснабжения зданий.
11. Районные котельные и теплоэлектроцентрали.
12. Тепловые сети

### **Критерии оценки:**

Регламентом БРС предусмотрено 15 баллов за самостоятельную работу студента.

*0 баллов* выставляется студенту, если подготовлен некачественный доклад (презентацию), отсутствует четкая структура, логическая последовательность. Не отражено умение работать с литературой и нет систематизации материала. Студент показал разрозненные знания по теме исследования с существенными ошибками в определениях, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения.

*1-2 балла* выставляется студенту, если основная идея доклада (презентация) поверхностная или заимствована. Работа не обладает информационно-образовательными достоинствами. Отсутствует четкая структура, отражающая сущность раскрываемой темы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии вопроса и в употреблении научных терминов. Студент затрудняется с выводами по исследуемой работе.

*3-5 баллов* выставляется студенту, если основная идея доклада (презентация) очевидна, но слишком проста или неоригинальна, механические и технические ошибки значительны. Студент затрудняется с выводами по исследуемой работе. Не достаточно последовательно изложен материал, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные моменты при работе с литературой.

*6-8 баллов* выставляется студенту, если идея ясна, но возможно шаблонна. Работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки. Показано умение выделить существенные и несущественные моменты в исследуемом материале. Выводы

сделаны некорректно. При защите доклада (презентация) студент не показал глубоких знаний материала, давал сбивчивые ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

*9-11 баллов* выставляется студенту, если основная идея содержательна. Работа оформлена хорошо, традиционно. Прослеживается структура доклада (презентации) и логичность в изложении, отражающая сущность раскрываемой темы, но при этом допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя. В выводах допущены незначительные ошибки. При защите доклада (презентации) студент излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке теории. Не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения. Излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

*12-14 баллов* выставляется студенту, если основная идея содержательна. Работа оформлена хорошо, традиционно. Прослеживается структура доклада (презентации) и логичность в изложении, отражающая сущность раскрываемой темы, но при этом допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя. В выводах допущены незначительные ошибки. При защите доклада (презентации) студент полно излагает изученный материал, даёт правильное определение, обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, но при этом допустил 1-2 ошибки, которые сам же исправил и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

*15 баллов* выставляется студенту, если ключевая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально. Студент показал совокупность осознанных знаний, умение выделить существенные и несущественные моменты в исследуемом материале. Выводы корректны и обоснованы. При защите доклада (презентации) студент полно излагает изученный материал, даёт правильные определения понятий. Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения. Излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм научного языка.

### **Вопросы на экзамен**

1. Микроклимат помещения и системы его обеспечения.
2. Нормативные требования к микроклимату.
3. Тепловой режим отапливаемого здания.
4. Теплоустойчивость ограждений
5. Влияние воздухопроницаемости и влажности материалов на теплопередачу через ограждения.
6. Защитные свойства наружных ограждений.
7. Нагревательные приборы систем водяного, парового отопления.
8. Теплоносители.
9. Основные виды систем отопления.
10. Теплопроводы систем отопления.
11. Размещение теплопроводов в здании.
12. Отопление жилых зданий.
13. Однотрубные и двухтрубные системы.
14. Системы с нижней и верхней разводкой.

15. Система отопления с естественной циркуляцией воды.
16. Система высотного здания.
17. Децентрализованная система водо-водяного отопления.
18. Схемы парового, воздушного и панельно-лучистое отопления.
19. Оборудование систем парового отопления.
20. Местное воздушное отопление.
21. Квартирная система воздушного отопления.
22. Отопительные агрегаты
23. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.
24. Дефлекторы.
25. Вентиляция жилых зданий повышенной этажности.
26. Приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции.
27. Общие сведения о вентиляторах.
28. Виды СКВ, схемные решения и оборудование
29. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов для теплоснабжения зданий.
30. Районные котельные и теплоэлектроцентрали.
31. Тепловые сети.
32. Способы прокладки теплопроводов.
33. Надежность систем теплоснабжения.

### **Образцы билетов для экзамена**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"  
Дисциплина "Теплогасоснабжение и вентиляция"**

**Билет № 1**

1. Тепловой режим отапливаемого здания.
2. Виды СКВ, схемные решения и оборудование
3. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов для теплоснабжения зданий

**Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_**

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова  
Институт строительства, архитектуры и дизайна  
Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"  
Дисциплина "Теплогасоснабжение и вентиляция"**

**Билет № 2**

1. Квартирная система воздушного отопления.
2. Размещение теплопроводов в здании.
3. Вентиляция жилых и общественных зданий.

**Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_**

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства , архитектуры и дизайна**  
**Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"**  
**Дисциплина "Теплогаснабжение и вентиляция "**  
**Билет № 3**

1. Тепловой режим отапливаемого здания.
2. Влияние воздухопроницание и влажности материалов на теплопередачу через ограждения.
3. Отопление жилых зданий.

**Подпись преподавателя** \_\_\_\_\_ **Подпись заведующего кафедрой** \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства , архитектуры и дизайна**  
**Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"**  
**Дисциплина "Теплогаснабжение и вентиляция "**  
**Билет № 4**

1. Тепловые сети.
2. Защитные свойства наружных ограждений.
3. Дефлекторы

**Подпись преподавателя** \_\_\_\_\_ **Подпись заведующего кафедрой** \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства , архитектуры и дизайна**  
**Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"**  
**Дисциплина "Теплогаснабжение и вентиляция "**  
**Билет № 5**

1. Конструкция отопительных панелей
2. Система панельно-лучистое отопления
3. Система отопления с естественной циркуляцией воды.

**Подпись преподавателя** \_\_\_\_\_ **Подпись заведующего кафедрой** \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства , архитектуры и дизайна**  
**Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"**  
**Дисциплина "Теплогаснабжение и вентиляция "**  
**Билет № 6**

1. Влияние воздухопроницание и влажности материалов на теплопередачу через ограждения.
2. Районные котельные и теплоэлектроцентрали.
3. Надежность систем теплоснабжения.

**Подпись преподавателя** \_\_\_\_\_ **Подпись заведующего кафедрой** \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства , архитектуры и дизайна**  
**Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"**  
**Дисциплина "Теплогаснабжение и вентиляция "**  
**Билет № 7**

1. Система и схемы парового отопления
2. Отопление жилых зданий.
3. Способы прокладки теплопроводов.

**Подпись преподавателя** \_\_\_\_\_ **Подпись заведующего кафедрой** \_\_\_\_\_

---

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова**  
**Институт строительства , архитектуры и дизайна**  
**Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"**

Дисциплина "Теплогазоснабжение и вентиляция "

Билет № 8

1. Приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции
2. Теплоустойчивость ограждений
3. Способы прокладки теплопроводов.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_  
Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт строительства , архитектуры и дизайна

Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"

Дисциплина "Теплогазоснабжение и вентиляция "

Билет № 9

1. Теплотехнический расчет ограждающих конструкции
2. Местное воздушное отопление.
3. Системы с нижней и верхней разводкой.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт строительства , архитектуры и дизайна

Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"

Дисциплина "Теплогазоснабжение и вентиляция "

Билет № 10

1. Однотрубные и двухтрубные системы.
2. Теплоносители.
3. Нормативные требования к микроклимату.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт строительства , архитектуры и дизайна

Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"

Дисциплина "Теплогазоснабжение и вентиляция "

Билет № 11

1. Отопительные приборы систем парового и водяного отопления.
2. Дефлекторы .
3. Нормативные требования к микроклимату.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова

Институт строительства , архитектуры и дизайна

Группа "СУЗ-16-1" Семестр "8"

Дисциплина "Теплогазоснабжение и вентиляция "

Билет № 12

1. Отопление жилых зданий.
2. Виды СКВ, схемные решения и оборудование .
3. Тепловые сети.

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_ Подпись заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

---

## ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

1. Практическая работа - Теплотехнический расчет ограждающих конструкции
2. Практическая работа – Расход потерь теплоты через наружные ограждения, расход теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха.
3. Практическая работа – Выбор и конструирование систем отопления
4. Практическая работа – Гидравлический расчет систем водяного отопления. н
5. Практическая работа - Выбор и расчет отопительных приборов
6. Практическая работа- Конструирование и расчет систем естественной вентиляции

## Лабораторная работа №1

### Определение коэффициента теплопередачи отопительного прибора.

#### 1.1. Цель работы

Целью лабораторной работы является определение величины коэффициента теплопередачи радиатора и сравнение опытного значения с теоретическим.

#### 1.2. Описание лабораторной установки

Схема лабораторной установки приведена на рисунке 1. Горячая вода поступает в стояк 1 из системы отопления четвертого учебного корпуса. Горячий теплоноситель, пройдя через фильтр 11, подается в отопительный прибор «I». При этом шаровые краны на подающей 2 и обратной 3 подводках открыты, а на замыкающем участке 14 шаровой кран закрыт. Охлажденный теплоноситель поступает в мерный бак 4 и далее через спускную трубку 5 в обратный трубопровод. Манометр 12 служит для определения давления на подающем трубопроводе.

#### 1.3. Проведение измерений

Преподавателем предварительно с помощью регулирующего вентиля устанавливается расход теплоносителя через отопительный прибор. После достижения стационарного режима с помощью термометров 6, 7 и 17 студенты фиксируют соответственно температуры на подающей подводке  $t_{г}$ , обратной подводке  $t_{о}$  и воздуха помещения  $t_{в}$ . Объем воды, проходящий через отопительный прибор, определяется водомерным стеклом 10 мерного бака 4. Для этого закрывают кран на спускной трубке 5. Показания водомерного стекла  $h$  фиксируются в начале и конце опыта.

Продолжительность опыта 3 минуты. Температуры  $t_{г}$ ,  $t_{о}$  и  $t_{в}$  замеряются через каждую минуту.

Данные наблюдений заносятся в таблицу 1.

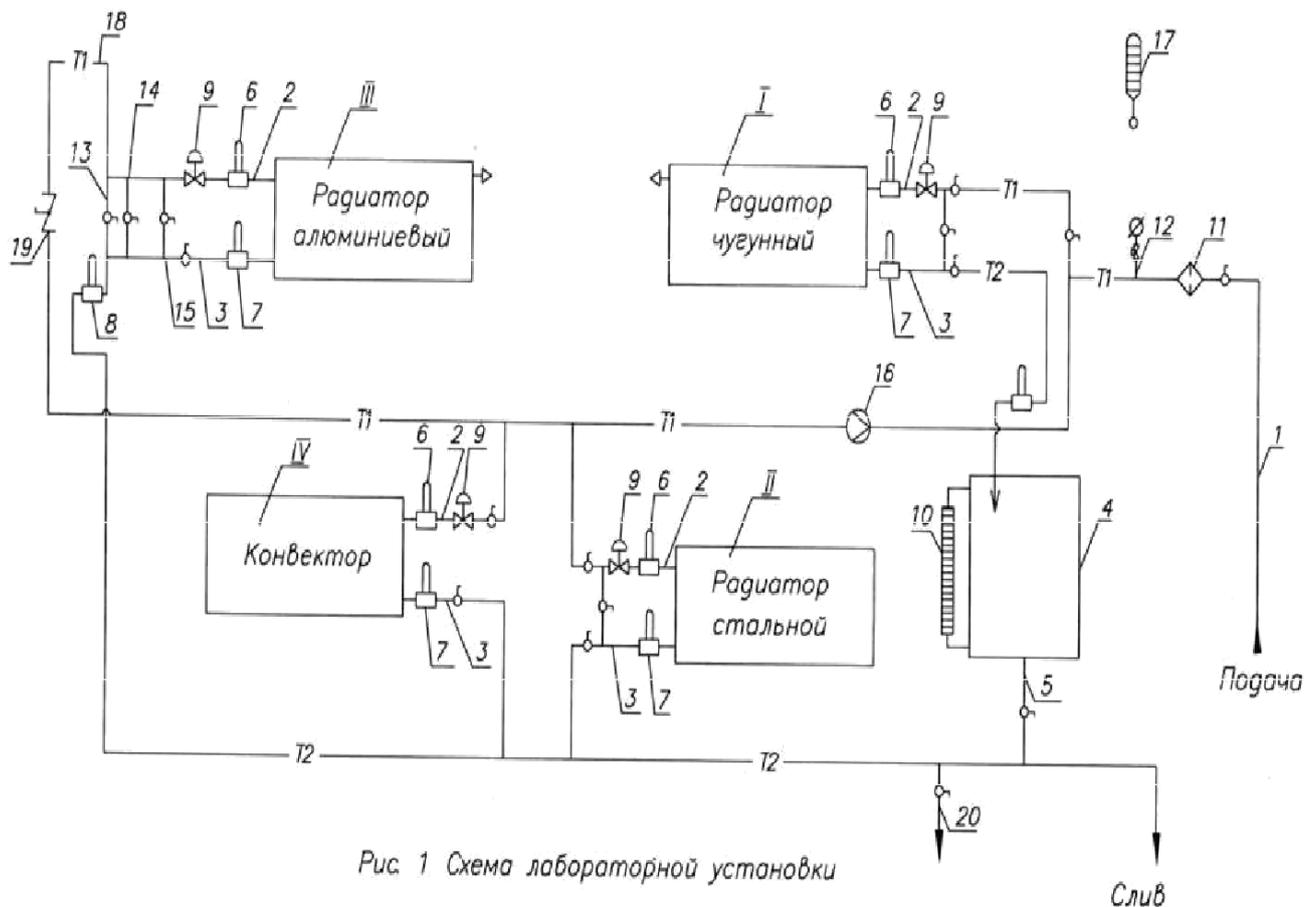


Рис. 1 Схема лабораторной установки

Условные обозначения

- |                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| -Т1— — подающий трубопровод         | ⊗ — расходомер             |
| -Т2— — обратный трубопровод         | ⌌ — балансировочный клапан |
| б — шаровой кран                    | ◊ — фильтр                 |
| ⊏ — гильза для установки термометра | ▮ — указатель уровня       |
| ▷ — воздуховыпускные устройства     | ⊕ — ручной терморегулятор  |

I – чугунный секционный радиатор МС-140;

II – стальной панельный радиатор PURMOPLANVKOPP11-500-600; III – алюминиевый секционный радиатор CALIDORSUPERJet –R-500; IV – конвектор «Универсал ТБ» КСК20 – 1,18К.

1, 18 – стояки;

2 – подающая подводка;

3 – обратная подводка;

4 – мерный бак;

5, 20 – спускные трубки;

6 – термометр на горячей воде;

7 – термометр на обратной воде;

8 – термометр на смешанной воде;

9 – регулирующий вентиль;

- 10 – водомерное стекло;
- 11 – фильтр;
- 12 – манометр;
- 13 – осевой замыкающий участок;
- 14, 15 – смещенные замыкающие участки;
- 16 – расходомер;
- 17 – термометр для измерения температуры воздуха в помещении;
- 19 – балансировочный клапан.

Таблица 1 -Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора

№ опыта	Температура, °С					Высота, м			L, м <sup>3</sup>	ρ, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопередачи, Вт/(м <sup>2</sup> · °С)		δ, %
	t <sub>в</sub>	t <sub>г</sub>	t <sub>о</sub>	t <sub>г</sub> -t <sub>о</sub>	t <sub>ср</sub>	h	h <sub>кон</sub>	h			К <sub>опыт</sub>	К <sub>теор</sub>	
						нач							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

#### 1.4. Обработка результатов измерений

Коэффициент теплопередачи ( $K$ ) отопительного прибора численно равен количеству теплоты, которое передается от теплоносителя к воздуху помещения через 1 м<sup>2</sup> внешней поверхности отопительного прибора за одну секунду при разности температур между теплоносителем и воздухом помещения в 1° С.

Коэффициент теплопередачи  $K$  отопительного прибора может быть определен из уравнения (4), которое представляет собой тепловой баланс установки:

$$c G (t_{г} - t_{о}) = K A t_{ср}, \quad (4)$$

$$t_{ср} = \frac{t_{г} + t_{о}}{2} - t_{в}, \quad (5)$$

где  $c$  – удельная теплоемкость воды, равная 4187 Дж/(кг·°С);  $G$  – расход

воды через отопительный прибор, кг/с;

$t_{г}$  – температура воды на входе в отопительный прибор, °С;

$t_{о}$  – температура охлажденной воды на выходе из отопительного прибора, °С;

$K$  – коэффициент теплопередачи отопительного прибора, Вт/(м<sup>2</sup>·°С)  $A$  –

площадь поверхности отопительного прибора, м<sup>2</sup> (табл. 2);

$t_{ср}$  – средний температурный напор, °С;

$t_{в}$  – температура воздуха в помещении, °С.

Левая часть уравнения (4) представляет количество теплоты, выделяющееся при охлаждении воды от  $t_{\Gamma}$  до  $t_0$ . Это же количество теплоты прибор отдает в помещение при температурном напоре  $t_{\text{ср}}$ , что отражено в правой части уравнения

Из уравнения (4):

$$K = \frac{cG(t_{\Gamma} - t_0)}{A t_{\text{ср}}} \quad (6)$$

Расход воды определяется по формуле:

$$G = \frac{\rho L}{\tau} \quad (7)$$

где  $\rho$  – плотность воды при температуре  $t_0$  (Прил. 1), кг/м<sup>3</sup>;

$L$ –объем воды, натекающей в мерный бак за время одного опыта, м<sup>3</sup>;

$\tau$ –время опыта(3мин),с.

Объем воды, проходящей через отопительный прибор, определяется по формуле:

$$L = h \cdot F, \quad (8)$$

где  $h = h_{\text{кон}} - h_{\text{нач}}$  – отсчет уровня воды по водомерному стеклу, м;

$F$ –площадь сечения мерного бака, м<sup>2</sup>(измеряется линейкой).

Теоретические значения коэффициента теплопередачи отопительного прибора определяются по формуле [2]:

$$K_{\text{теор}} = q_{\text{ном}} \cdot \frac{(t_{\text{ср}})^n}{n+1} \cdot \frac{G}{360} \cdot b \cdot c, \quad (9)$$

где  $q_{\text{ном}}$ –номинальная плотность теплового потока отопительного прибора, Вт/м<sup>2</sup>;

$t_{\text{ср}}$ –средний температурный напор отопительного прибора, °С;

$G$ –расход воды через отопительный прибор, кг/ч;

$b$ –коэффициент учета атмосферного давления в данной местности[1],принимается по табл. 3;

$n, p, c$ –экспериментальные числовые показатели, выражающие влияние конструктивных и гидравлических особенностей прибора на его коэффициент теплопередачи.

Значения величин  $q_{\text{ном}}, n, p, c$  принимаются по табл. 2 [1]

Таблица 2

Значения показателей  $n$ ,  $p$ ,  $c$ 

для определения теплового потока отопительных приборов

Типотопительного прибора	Площадь поверхности $A, \text{м}^2$	$q_{\text{ном}}$ , Вт/м 2	Расход теплоносителя, кг/ч	$n$	$p$	$c$
Чугунный секционный радиатор М-140	1,841	684	18–50	0,3	0,02	1,039
			54–536		0	1,0
			536–900		0,01	0,996
Конвектор «Универсал ТБ» КСК20 – 1,18К	3,552	332	15–94	0,3	0	0,91
			94–540		0,07	1,0
Алюминиевый секционный радиатор CALIDOR SUPER Jet –R-500	2,928	408	18–50	0,3	0,02	1,039
			54–536		0	1,0
			536–900		0,1	0,996
Стальной панельный радиатор PURMO PLAN VKO PP11-500-600	1,77	403	18–50	0,3	0,02	1,039
			54–530		0	1,0

Таблица 3 Значения коэффициента  $b$  учета расчетного атмосферного давления для отопительных приборов

Тип отопительного прибора	Значения $b$ при атмосферном давлении, мм.рт. ст.								
	780	760	750	740	730	720	710	700	690
Радиатор панельный стальной однорядный	1,008	1,0	0,996	0,991	0,987	0,982	0,978	0,973	0,968
Радиатор секционный чугунный	1,011	1,0	0,994	0,989	0,983	0,977	0,972	0,966	0,960
Конвектор кожухом	1,015	1,0	0,992	0,983	0,975	0,968	0,961	0,954	0,947

### Критерии оценки знаний студента на экзамене

Согласно положению о БРС ГГНТУ предусмотрено 20 баллов за экзамен. Студенту предлагается ответить на три вопроса. За 1-ый и 2-ой вопрос выставляется по 7 баллов, за 3-ий вопрос-6 баллов.

0 баллов выставляется студенту, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Речь неграмотная, дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1-2 балла выставляется студенту, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущенные ошибки в раскрытии вопроса и в употреблении научных терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и не существенные моменты вопроса, речевое оформление требует поправок и коррекции.

3 балла выставляется студенту, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные моменты вопроса. Ответ логичен и изложен научным языком, но при этом допущены ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

4 балла выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные

моменты вопроса. Ответ четко сформулирован, логичен, изложен научным языком, однако, допущенные незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.

*5 баллов* выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, раскрыты основные положения темы, в ответе прослеживается четкая последовательность и логика отражающая сущность раскрываемого вопроса. Ответ изложен научным языком, но при этом допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.

*6 баллов* выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний, раскрыты основные положения темы. В ответе прослеживается четкая логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемого вопроса. Ответ изложен научным языком, но при этом допущены недочеты в определениях, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

*7 баллов* выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний, умение выделить существенные и несущественные моменты вопроса. Ответы сформулированы научным языком, прослеживается четкая логическая последовательность.

Баллы суммируются и выводится общий результат.

Составитель  Х.С-С. Бисиева  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.