

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)



ПРЕДТВЕРЖДАЮ

Советник при ректорате по науке

Д. А. Борейко

» 14.05.24 2024 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру
по научной специальности
2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение

Одобрено на заседании кафедры
архитектуры и строительства
протокол от 14.05.24 № 08

Зав. кафедрой

И. Д. Киборт

Составители программы:

Доктор. техн. наук, профессор

Канд. техн. наук

Согласовано:
Начальник НИЧ

 В. М. Уляшева

 И. Д. Киборт

 М. А. Денисов

ВВЕДЕНИЕ

Программа предназначена для подготовки к сдаче вступительных испытаний по специальной дисциплине научной специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Вступительные испытания проводятся в письменной форме – экзамен или с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ).

Вступительные испытания с применением дистанционных образовательных технологий проводятся при условии идентификации поступающих, в порядке установленным «правилами Приема» и «требованиями к ДОТ в ходе проведения вступительных испытаний».

Экзаменуемый представляет ответы в письменном виде на три вопроса экзаменационного билета. Продолжительность экзамена составляет 1,5 часа, 0,5 часа на проверку и собеседование. Уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по 5-ти бальной системе. Для подготовки к экзамену кандидату в аспиранты должен свободно ориентироваться в следующих разделах, в которых представлен перечень вопросов и список литературы, необходимой для подготовки и сдачи экзамена:

СИСТЕМЫ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ

1. Централизованное теплоснабжение. Виды. Основные элементы, краткая характеристика. Достоинства и недостатки.
2. Теплофикация страны. Историческая справка, тенденции современного развития.
3. Виды тепловых нагрузок и методы их определения.
4. ГВС. Назначение, требования. Разновидности ГВС.
5. Назначение баков аккумуляторов в ГВС. Их виды и места установок (привести схемы).
6. Возможные схемы присоединения систем ГВС к наружным тепловым сетям.
7. Возможные схемы присоединения систем отопления к тепловым сетям.
8. Арматура, трубы и оборудование систем ГВС.
9. ЦТП. Назначение. Оборудование. Достоинства и недостатки.
10. ИТП. Назначение. Оборудование и приборы автоматики. КИП. Привести одну из схем ИТП с присоединением систем вентиляции, отопления и ГВС.
11. Регулирование тепловой нагрузки. Задачи и виды.
12. Центральное регулирование отопительной нагрузки закрытых систем теплоснабжения. Температурные графики.
13. Регулирование разнородной нагрузки закрытых систем теплоснабжения. Скорректированный температурный график.
14. Общие принципы центрального регулирования закрытых систем теплоснабжения по отопительной и суммарной нагрузке. Температурные графики.

15. Общие принципы регулирования открытых систем теплоснабжения.
16. Трасса тепловой сети. Исходные данные. Указания по выбору трассы.
17. Способы надземной прокладки теплосетей. Область применения.
18. Виды подземной прокладки тепловых сетей. Сравнительная характеристика.
19. Схемы тепловых сетей и их сравнительная характеристика.
20. Каково назначение опор, применяемых при прокладке тепловых сетей?
21. Назначение компенсирующих устройств в тепловых сетях, перечислить виды.
22. Подогреватели для систем отопления и ГВС.
23. Трубы, арматура и фасонные детали тепловых сетей.
24. Назначение и конструкции изоляции трубопроводов.
25. Специальные сооружения по трассе тепловых сетей.
26. Основные элементы теплотрасс.
27. Пьезометрический график. Исходные данные. Необходимость в построении.
28. При каких требованиях в гидравлических режимах теплосетей допустимо зависимое или независимое присоединение системы отопления?
29. Необходимость в сооружении насосных станций. Привести примеры графиков-пьезометров.
30. Насосные станции. Назначение. Компоновка. Автоматизация насосных станций.
31. Случаи разрегулировки тепловых сетей. Гидравлическая устойчивость систем теплоснабжения.
32. Способы ограничения изменения давления в тепловых сетях.
33. Основы эксплуатации тепловых сетей. Испытания тепловых сетей.
34. Основы эксплуатации тепловых сетей. Промывка. Пуск водяных тепловых сетей.
35. Необходимость в подготовке воды для тепловых сетей. Способы.
36. Защита трубопроводов тепловых сетей от внутренней и наружной коррозии.
37. Требования к проектированию теплосетей в условиях просадочных, набухающих, илистых грунтов.
38. Конструктивные мероприятия по защите трубопроводов подземной прокладки от увлажнения, а в отдельных случаях от затопливания.
39. Современные способы бесканальной прокладки теплосетей.
40. Надёжность систем теплоснабжения. Основные показатели. Пути повышения надёжности.
41. Диагностика систем теплоснабжения.
42. Горючие газы, используемые для городов и промышленных предприятий.
43. Природные газы.
44. Искусственные газы.
45. Сланцевый газ.
46. Технология добычи сланцевого газа.
47. Газовые месторождения. Классификация.
48. Добыча и обработка природного газа.

- 49.Транспортировка газа на большие расстояния. Схема магистрального газопровода.
- 50.Газохранилища. Классификация.
- 51.Одно-, двух-, трехступенчатые системы распределения газа. Схемы.
- 52.Классификация газопроводов в системе газоснабжения.
- 53.Распределительные газопроводы.
- 54.Общая схема газоснабжения предприятия (пример).
- 55.Запорная арматура.
- 56.Подземные газопроводы.
- 57.Надземные газопроводы.
- 58.Пересечение газопроводами преград различного назначения. Переходы
- 59.через водные преграды и овраги.
- 60.Схема подводного перехода (дюкера).
- 61.Переходы через железнодорожные и трамвайные пути и автодороги.
- 62.Размещение отключающих устройств. Сооружения на газопроводах.
- 63.Целесообразность и эффективность применения ПЭ труб.
- 64.ГРП, ГРУ и ГРПШ. Назначение, классификация, оборудование и размещение.
- 65.Перспективы применения ПЭ труб в сравнении с металлическими в системах газоснабжения.
- 66.Газовые аппараты.
- 67.Защита газопроводов от коррозии.
- 68.Химическая коррозия.
- 69.Электрохимическая коррозия.
70. Электрическая коррозия.
- 71.Пассивные методы защиты газопроводов от коррозии.
- 72.Активные методы защиты газопроводов от коррозии.
- 73.Катодная защита.
- 74.Протекторная защита.
- 75.Электродренаж.
- 76.ИФС.
- 77.Надежность распределительных систем газоснабжения.
- 78.Пути повышения надежности газоснабжающих систем.
- 79.Промышленная безопасность в системе газоснабжения и газораспределения.
- 80.Эксплуатация систем газоснабжения.
- 81.Материалы, используемые для изготовления труб. Классификация и
- 82.назначение.
- 83.Основные свойства и состав газообразного топлива.

Рекомендуемая литература

1. Козин, В.Е. и др. Теплоснабжение : Учебное пособие для студентов вузов / В.Е. Козин и др. – М. : Высш. школа, 2013. - 408 с. : ил.

2. Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / Е. Я. Соколов . – 9-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2009 . – 472 с.
3. Хрусталева, Б.М., Кувшинов, Ю.Я., Копко, А.А. и др. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под общ. ред. проф. Б.М. Хрусталева – М. : Изд-во Ассоциация строительных вузов, 2008. – 784 с. : 183 ил.
4. Теплоснабжение и вентиляция : Курсовое и дипломное проектирование : Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления подготовки дипломированных специалистов "Строительство" / Борис Михайлович Хрусталева [и др.] ; Под общей редакцией Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2012. - 784 с.
5. Высоцкая, Н.В. Теплоснабжение : Учебное пособие / Н.В. Высоцкая. – 2-е изд. перераб. и доп. – Ухта : Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2012. – 146 с.
6. Ионин, А.А. Газоснабжение : Учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. «Теплогазоснабжение и вентиляция» / Ионин Александр Александрович. - 5-е изд., перераб. и доп. СПб. : «Издательство «Лань», 2012. - 448 с.: ил.
7. Карякин, Е. А. Промышленное газовое оборудование: справ. / Е. А. Карякин. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Газовик, 2013. – 624 с.: ил.
8. Кязимов, К. Г. Эксплуатация и ремонт оборудования систем газораспределения : практ. пособие для слесаря газового хозяйства / К. Г. Кязимов, В. Е. Гусев. – М. : ЭНАС, 2012. – 288 с.: ил.
9. СП 62.13330.2011 «Газораспределительные системы» Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002
10. Гидравлический расчет и проектирование газопроводов : учебное пособие по дисциплине «Газоснабжение» для студентов специальности 270109 – теплогазоснабжение и вентиляция / Г. П. Комина, А. О. Прошутинский. – СПб.: СПбГАСУ, 2010. – 148 с.
11. Гольянов, А.И. Газовые сети и газохранилища [Текст]: учеб. для вузов / А.И. Гольянов. – Уфа: Открытое акционер. о-во «Издательство научно-технической литературы «Монография»», 2004. – 303 с.
12. Промышленное газовое оборудование: справочник. 7-е изд., перераб. и доп. – Саратов: Газовик, 2014. – 1280 с.
13. Жила, В.А. Автоматика и телемеханика систем газоснабжения [Текст]: учеб. пособ. для средн. спец. образования / В.А Жила. – М.: Инфра-М, 2012. – 237 с.
14. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления" утвержденные Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору 15.11.2013приказ №542 [Текст]: – введ. с 28.07.2014 – М.: ПИО ОБТ, 2014. – 58 с.
15. Н.И. Барановская, А.А. Котов «Основы сметного дела в строительстве» – Москва, Санкт-Петербург, 2005. – 480 с.

16. СП 42-101-2003 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб»
17. СП 42-102-2004 «Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб»
18. СП 42-103-2003 «Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов»
19. СП 41-108-2004 Поквартирное теплоснабжение жилых зданий с теплогенераторами на газовом топливе [Текст]: утв. постановлением Госстроя России 26.06.03. – Взамен СП 42-102-96 / Госстрой России. - Изд. офиц.–М.: ГЦ ЦПП, 2003, - 200 с.
20. СП 124.13330.2012 «СНиП 41-02-2003 Тепловые сети». – М. : Стройиздат, 2013. – 73 с.
21. СП 61.13330.2012 «СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция трубопроводов и оборудования». – М. : Стройиздат, 2014. – 46 с.
22. СП 41-103-2000 Проектирование тепловой изоляции трубопроводов и оборудования «СНиП 2.04.14-88* Тепловая изоляция оборудования трубопроводов». – М. : Стройиздат, 2001. -
23. СП 41-101-95 Система нормативных документов в строительстве. Своды правил по проектированию и строительству. Проектирование тепловых пунктов. – М. : Стройиздат, 1997. – 76 с.
24. СП 30.13330.2016 «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий». – М. : Стройиздат, 2016. – 43 с.
25. СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99 Строительная климатология». - М. : Стройиздат, 2015. - 84 с.
26. ГОСТ 21.605-82 Система проектной документации для строительства. Сети тепловые (тепломеханическая часть). Рабочие чертежи. – М. : ФГУП СТАНДАРТИНФОРМ, 1997. – 11 с.

МИКРОКЛИМАТ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

1. Методология вентиляционной науки.
2. Связь вентиляции с другими науками.
3. Мероприятия по энергосбережению в системах вентиляции
4. Роль объемно-планировочных решений зданий в энергопотреблении системами вентиляции
5. Использование рециркуляции воздуха
6. Использование вторичных энергоресурсов
7. Аппараты для утилизации теплоты удаляемого воздуха
8. Звук, его природа и особенности.
9. Источники возникновения и пути распространения звука, создаваемого вентиляционными установками.
10. Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией в системах вентиляции
11. Свойства пыли.
12. Классификация устройств для очистки приточного воздуха от пыли.

13. Расчетные параметры внутреннего воздуха.
14. Основные виды вредностей и особенности их воздействия на организм человека.
15. Характеристики наружного климата.
16. Расчет воздухообмена по избыткам явной теплоты и на ассимиляцию вредных веществ.
17. Расчет воздухообмена по избыткам полной теплоты и влаги.
18. Расчет воздухообмена по нормативной кратности и удельной норме.
19. Выбор расчетной величины воздухообмена.
20. Системы естественной вытяжной вентиляции гражданских зданий.
21. Системы вентиляции промышленных зданий.
22. Расчетные параметры внутреннего воздуха.
23. Основные виды вредностей и особенности их воздействия на организм человека.
24. Характеристики наружного климата.
25. Расчет воздухообмена по избыткам явной теплоты и на ассимиляцию вредных веществ.
26. Расчет воздухообмена по избыткам полной теплоты и влаги.
27. Расчет воздухообмена по нормативной кратности и удельной норме.
28. Выбор расчетной величины воздухообмена.
29. Системы естественной вытяжной вентиляции гражданских зданий.
30. Системы вентиляции промышленных зданий.
31. Конструктивное выполнение вентиляционных систем.
32. Схемы вентиляционных систем.
33. Системы естественной вытяжной вентиляции гражданских зданий.
34. Системы механической вентиляции гражданских зданий.
35. Системы вентиляции промышленных зданий.
36. Устройства для забора наружного воздуха.
37. Вентиляционные каналы и воздуховоды, фасонные части и соединения.
38. Конструктивное устройство воздухораспределителей
39. Конструкции воздухонагревателей.
40. Подбор вентиляционного оборудования
41. Конструктивное оформление и расчет систем пневмотранспорта.
42. Конструктивное выполнение вентиляционных систем.
43. Схемы вентиляционных систем.
44. Системы естественной вытяжной вентиляции гражданских зданий.
45. Системы механической вытяжной и приточной вентиляции гражданских зданий
46. Системы вентиляции промышленных зданий.
47. Устройства для забора наружного воздуха.
48. Вентиляционные каналы и воздуховоды, фасонные части и соединения.
49. Конструктивное устройство воздухораспределителей

50. Конструкции воздухонагревателей.
51. Подбор вентиляционного оборудования
52. Конструктивное оформление и расчет систем пневмотранспорта.
53. Аэрация промышленного здания. Область применения и конструктивное оформление.
54. Требования к вентиляционным системам при пуско-наладочных работах
55. Индивидуальные испытания вентиляционных систем
56. Наладка систем вентиляции на проектные расходы
57. Методы аэродинамических испытаний
58. Средства измерений для исследований систем вентиляции
59. Наладка систем вентиляции на санитарно-гигиенический эффект
60. Средства измерений параметров микроклимата в помещениях
61. Режимы работы и регулирования систем вентиляции.
62. Требования к вентиляционным системам при пуско-наладочных работах
63. Индивидуальные испытания вентиляционных систем
64. Наладка систем вентиляции на проектные расходы
65. Методы аэродинамических испытаний
66. Средства измерений для исследований систем вентиляции
67. Наладка систем вентиляции на санитарно-гигиенический эффект
68. Средства измерений параметров микроклимата в помещениях
69. Режимы работы и регулирования систем вентиляции.
70. Требования к вентиляционным системам при пуско-наладочных работах
71. Индивидуальные испытания вентиляционных систем
72. Наладка систем вентиляции на проектные расходы
73. Методы аэродинамических испытаний
74. Средства измерений для исследований систем вентиляции
75. Наладка систем вентиляции на санитарно-гигиенический эффект
76. Средства измерений параметров микроклимата в помещениях
77. Режимы работы и регулирования систем вентиляции.
78. Основные конструктивные элементы системы отопления при местном и централизованном теплоснабжении.
79. Теплоносители в системах отопления, сравнение теплоносителей.
80. Требования, предъявляемые к системам отопления.
81. Присоединение систем отопления к тепловым сетям. Принципиальные схемы присоединения: независимая, зависимая проточная, зависимая с элеватором, зависимая с насосом
82. Оборудование теплового пункта: водо – водяные теплообменники; водоструйные элеваторы; открытые и мембранные расширительные баки, их назначение; запорная и регулировочная арматура.
83. Состав узла коммерческого учета теплоты.
84. Классификация отопительных приборов. Виды отопительных приборов. Требования, предъявляемые к отопительным приборам.
85. Выбор и размещение отопительных приборов.

86. Факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Номинальные условия.
87. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов.
88. Классификация и материал теплопроводов системы отопления. Размещение теплопроводов в здании. Уклон теплопроводов.
89. Присоединение теплопроводов к отопительным приборам. Схемы присоединения в двухтрубной системе, в однострубно́й системе: проточная, с замыкающим участком и проточно – регулируемая.
90. Удаление воздуха из системы отопления.
91. Конструирование систем водяного отопления. Принципиальные схемы:
 92. - вертикальная однострубно́я система с верхней разводкой;
 93. - вертикальная однострубно́я система с нижней разводкой;
 94. - горизонтальная однострубно́я система;
 95. - вертикальная двухтрубно́я система с верхней разводкой;
 96. - вертикальная двухтрубно́я система с нижней разводкой;
 97. - горизонтальная двухтрубно́я система;
98. 15. Гидравлический расчет системы отопления. Увязка циркуляционных колец в системе отопления.
99. 16. Естественное циркуляционное давление. Система отопления с естественной циркуляцией.
100. Изменение давления при движении воды в трубах. Полное, гидростатическое, гидродинамическое давление.
101. Система парового отопления. Схемы систем отопления замкнутая и разомкнутая. Оборудование паровой системы отопления. Начальное давление в системе.
102. Система воздушного отопления, достоинства и недостатки системы. Схемы центрально системы воздушного отопления. Оборудование систем воздушного отопления. Температура и расход воздуха.
103. Панельно-лучистое отопление. Условия применения. Виды отопительных панелей. Температура теплоносителя в системе панельно-лучистого отопления.
104. Газовое отопление. Газовоздушные теплообменники, газовое лучистое отопление.
105. Приборы электрического отопления.
106. Системы солнечного отопления.
107. Системы отопления с применением тепловых насосов.
108. Системы отопления с использованием нетрадиционных источников теплоснабжения.

Рекомендуемая литература

1. Стефанов Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха. – СПб: АВОК Северо-Запад, 2005. - 402с.

2. Вентиляция: учебное пособие. Изд. 2-е / П.Н. Каменев, Е. И. Тертичник– М.: АСВ, 2011. – 632 с.
3. Аэродинамика вентиляции / В. Н. Посохин. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2008. – 209 с.
4. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция / Авдолимов Е.М. и др. – 2014. – 320с.
5. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Учебное пособие / В.А. Ананьев и др. – М.: «Евроклимат», 2007 – 416 с.
6. Шумилов Р.Н., Толстова Ю.И., Бояршинова А.Н. Проектирование систем вентиляции и отопления. – «Лань», 2014. – 336с.
7. Распределение воздуха в помещениях / М.И. Гримитлин – С.-П.: АВОК Северо-Запад, 2004. – 320с.
8. А.М. Гримитлин, Т.А. Дацюк, Г.Я. Крупкин, А.С. Стронгин, Е.О. Шилькрот. Отопление и вентиляция производственных помещений// АВОК Северо-Запад. – С.-П.: 2007. – 399с.
9. Вентиляция / Полушкин В.И. и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 414 с.
10. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отоплением и тепловые сети [Текст]: М.: Инфра- М., 2005. - 480 с.
11. Малявина Е.Г. Теплопотери здания [Текст]: М.: «АВОК-ПРЕСС», 2007. - 144 с.
12. Сканава А. И., Махов Л. И. Отопление [Текст]:.-М.: Издательство АСВ, 2002
13. В. И. Полушкин [и др.]. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [Текст]: Учебное пособие. Ч. 1 : Теоретические основы создания микроклимата в помещении. - Санкт-Петербург : Профессия, 2002. - 176 с. : ил.