

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной и
инновационной работе


« 27 » _____ Ибрагимов



• ПРОГРАММА
кандидатского экзамена по научной специальности 2.1.3 Теплоснабжение,
вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Утверждена на заседании кафедры
«Водоснабжение и водоотведение»
Протокол заседания № 5 от 28.03.2024

Заведующий кафедрой  К.В. Важаев

Уфа-2024

ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по научной специальности 2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение
(технические науки)

Раздел 1. Вентиляция

1.1 Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции. Взрыво- и пожароопасность газов, паров и пыли, поступающих в помещение. Классификация систем вентиляции.

1.2 Воздушные фильтры, классификация, область применения.

1.3 Требуемый и расчетный воздухообмен в помещении по основным вредностям: теплоте, влаге, газам, пыли.

1.4 Аварийная вентиляция, воздухообмен,

1.5 конструктивные решения.

1.6 Нормируемые параметры внутреннего и наружного воздуха для расчета систем вентиляции.

1.7 Способы вентилирования и организации воздухообмена. Характерные схемы организации воздухообмена помещений гражданских и промышленных зданий

1.8 Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха, нормативные документы для проектирования систем вентиляции.

1.9 Приточные системы механической вентиляции, состав, расчет.

1.10 Вытяжные системы механической вентиляции, расчет.

1.11 Аэродинамический расчет систем вентиляции, с гравитационным и механическим побуждением движения воздуха.

1.12 Устройства для нагревания воздуха и утилизации тепла. Принципиальные схемы, классификация и конструктивное устройство и расчет.

1.13 Местная приточная вентиляция (воздушное душирование). Конструктивные решения душирования горизонтальными и наклонными струями. Расчет воздушных душей. Душирование ниспадающими

воздушными потоками, область применения, расчет. Душирование рециркуляционным воздухом.

Раздел 2. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение

2.1 Общие сведения о системах кондиционирования воздуха. Классификация систем кондиционирования воздуха. Выбор параметров приточного и удаляемого воздуха. Минимальный расход приточного воздуха. Процессы изменения состояния влажного воздуха в системах кондиционирования и способы их реализации.

2.2 Структурная схема и классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ)

2.3 Определение минимально необходимого расхода наружного воздуха в СКВ. Оценка возможности и целесообразности применения рециркуляции воздуха.

2.4 Кондиционирование воздуха в теплый период года с использованием холодной воды или непосредственного испарения хладонов. Системы прямооточные и с применением рециркуляции. Применение методов испарительного охлаждения воздуха в системах кондиционирования прямое, косвенное, двухступенчатое испарительное охлаждение

2.5 Оборудование центральных СКВ. Функциональные и вспомогательные блоки.

2.6 Схема и принцип работы парокompрессионной холодильной установки. Холодный коэффициент. Тепловой энергетический баланс.

2.7 Холодильные агенты. Требования к ним, свойства. Характеристики.

2.8 Холодо- и теплоснабжение систем кондиционирования воздуха. Основные сведения об естественных и искусственных источниках холода. Применение артезианской воды и природного льда.

2.9 Испытание, наладка и регулирование сезонных и круглогодичных систем кондиционирования воздуха.

2.10 Тепловые насосы.

Раздел 3. Теплоснабжение

3.1 Теплофикация и централизованное теплоснабжение как основное направление в энергоснабжении городов и промышленности. Схема коммунальной ТЭЦ, основное и вспомогательное оборудование. Выбор расчетных параметров теплоносителя. Обработка воды на ТЭЦ и в районных котельных.

3.2 Потребители теплоты и определение расходов теплоты в жилых и общественных зданиях.

3.3 Выбор методов и регулирование отпуска теплоты.

3.4 Гидравлический расчет водяных тепловых сетей. Технико-экономический расчет диаметров теплопроводов. Пьезометрические графики, переменные гидравлические режимы закрытых и открытых систем теплоснабжения, гидравлическая устойчивость.

3.5 Закрытые и открытые системы теплоснабжения.

3.6 Схемы, конструкции и оборудование тепловых сетей. Элементы теплопроводов и их расчет. Способы прокладки тепловых сетей.

3.7 Тепловой расчет трубопроводов. Конструкции и расчет теплоизоляции. Защита теплопроводов от коррозии.

Раздел 4. Газоснабжение

4.1 Основные физико-химические свойства горючих газов, используемых для газоснабжения. Обработка и магистральный транспорт газа.

4.2 Схемы городских систем газоснабжения. Конструкции, оборудование и устройство газопроводов. Защита газопроводов от коррозии.

4.3 Нормы и графики потребления газа. Коэффициенты неравномерности и одновременности. Регулирование неравномерности потребления. Определение расчетных расходов газа.

4.4 Регуляторы давления газа, их классификация, устройство. Регулировочные характеристики и расчет пропускной способности. Устройство и оборудование газораспределительных станций и газорегуляторных пунктов (установок).

4.5 Теоретические основы сжигания газа. Химическое равновесие реакций горения. Кинетика горения газовых смесей. Основные положения теории цепного воспламенения. Тепловое воспламенение. Вынужденное зажигание. Распространение пламени в ламинарном и турбулентном потоках. Диффузионное горение газа. Устойчивость пламени.

Раздел 5. Отопление

5.1 Сравнение основных теплоносителей, применяемых в системах отопления. Их физические свойства, технико-экономические показатели и соответствие требованиям, предъявляемым к отопительным установкам, конструктивные особенности схем различных систем, область их применения.

5.2 Тепловой баланс помещений. Потери теплоты в помещениях.

5.3 Принципы действия и классификация систем отопления. Принципиальные схемы систем водяного, парового, воздушного, лучистого, газового и печного отопления.

5.4 Современные и перспективные системы отопления жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий и сооружений.

5.5 Расчет требуемого количества тепла, мощности систем отопления.

5.6 Энергосбережение при проектировании и эксплуатации систем отопления. Наладка систем.

Рекомендуемая литература.

1. СП 60.13330.2021 Отопление, вентиляция и кондиционирование. - М., 2021.
2. СП 113.13330.2022 Строительная климатология. – М., 2022 г.
3. СП 11-3-2021 Строительная теплотехника. -М.: Госстрой России, 2021.
4. СП 2.08.02-2018 Общественные здания и сооружения. - М.: Госстрой России, 2018.
5. СП 124.13330.2012 «Тепловые сети».
6. Махов Л.М. Отопление. Учебник. - М.: АСВ. - 2014. - 400 с.
7. Тертичник Е. И. Вентиляция: Учебник - М.: Изд-во АСВ, 2015. - 608 с.
8. Жила В.А. «Газоснабжение» М.: АСВ. 2014. – 357 с.
9. Хаванов, П. А., Чуленёв А.С. Источники теплоты автономных систем теплоснабжения / П. А. Хаванов; А.С. Чуленёв [рец.: Д.Ю. Желдаков, А. К. Аксенов]; Московский государственный строительный университет. - Москва: МГСУ, 2022. - 265 с.
10. Малявина Е.Г., Самарин О.Д. Строительная теплофизика и микроклимат зданий. М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. Исследовать Моск. Гос. строит. ун-т. - Москва: Издательство МИСИ - МГСУ. 2018. - 288 с.
11. Соловьев А.К. М. Физика среды. Изд-во АСВ. - 2011. - 342 с.
12. Дячек П.И. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение. Изд-во АСВ. - 2017. 676 с.
13. Делягин Г.Н., Лебедев В.И., Пермяков Б.А., Хаванов П.А. Теплогенерирующие установки: Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ООО «ИД «Бастет», 2010. - 624 с.
14. Ерофеев В.Л. Теплотехника [текст]: учебное пособие для вузов / В.Л. Ерофеев, П.Д. Семенов, А.С. Пряхин - М.: Академкнига, 2006. — 456 с.

15. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей здания. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2006. - 256 с.
16. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. 8-е изд.- М.: Энергоиздат, 2006 год. - 390 с.
17. Фокин В.М. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения. М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. - 240 с.
18. Староверов И.Г. Внутренние санитарно-технические устройства: справочник в 3 ч.: ч. 1 / [В. Н. Богословский, Б. А. Крупнов, А. Н. Сканави и др.]; под ред. И. Г. Староверова, Ю. И. Шиллера. - Курган: 2012 г. – 343 с.
19. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / [О. Н. Брюханов, Е. М. Авдолимов, В. А. Жила и др.]; под ред. О. Н. Брюханова. — М.: Издательский центр «Академия», 2011. — 400 с.
20. Титов В.П. Расчет воздушных завес периодического действия. В сб.: Воздушные струи и завесы. М.: МДНТП, 1971.
21. Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети: учебник /Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. - Изд. испр.- М.: Инфра-М, 2012.- 480 с.
22. Полосин И. И. Инженерные системы зданий и сооружений: уч. пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования /И. И.Полосин [и др.] - М.: Академия, 2012. – 304 с.:ил.
23. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн.1 /В.Н. Богословкий и др.; Под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1992. – 319 с.
24. Денисов С.И. Улавливание и утилизация пылей и газов – М.: Металлургия, 1991.
25. Колибаба О. Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления: уч. пособие /О.Б. Колибаба, В.Ф. Никишов, М.Ю. Ометова. - С.: Петербург: Лань, 2013. – 204 с.

26. Ионин А. А. Газоснабжение: учебник /А. А. Ионин. -5-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2012. - 440 с.: ил.

27. Протасевич А.М. Энергосбережение в системах вентиляции теплогазоснабжения, и кондиционирования воздуха: уч. пособие / А.М. Протасевич. - Минск: Новое знание, М.: Инфра, 2013. – 288 с, ил.

28. Шкаровский, А.Л. Теплоснабжение: учебник / А.Л. Шкаровский. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 392 с.

Составитель: доцент кафедры ВВ



Важдаев К.В.