

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический универ-
ситет имени Гагарина Ю.А.»

Проректор по науке и инновациям

« 22 » сентября 2025 г.



2.1.3 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»

Саратов, 2025

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В АСПИРАНТУРУ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ВОПРОСЫ

1. Принципы действия и классификация систем отопления. Принципиальные схемы систем водяного, парового, воздушного, лучистого, газового и печного отопления. Центральные и местные системы отопления. Современные и перспективные системы отопления жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий и сооружений.

2. Элементы систем центрального и местного отопления и их основные характеристики.

3. Гидравлический режим систем, расчёт насосных систем водяного отопления.

4. Тепловой режим при лучистом отоплении. Понятие о надёжности систем.

5. Пусковое и эксплуатационное качественно-количественное регулирование теплоотдачи системами отопления, учёт расхода теплоты. Энергосбережение при проектировании и эксплуатации систем отопления.

6. Использование нетрадиционных источников энергии.

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

8. Свойства влажного воздуха как рабочего тела вентиляционных процессов. Тепловой, влажностный и газовый режимы вентилируемого помещения.

9. Требуемый и расчётный воздухообмен в помещении по основным вредностям: теплоте, влаге, газам, пыли. Нестационарный режим вентилируемого помещения. Аварийная вентиляция.

10. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении. Аэродинамические характеристики приточных и вытяжных струй. Движение воздуха вблизи вытяжных и приточных отверстий. Конвективные струи.

11. Основные положения по конструированию вентиляционных систем здания. Конструкция и области применения воздушных и воздушно-тепловых завес.

12. Аэродинамический расчёт систем вентиляции с гравитационным и механическим побуждением движения воздуха. Подбор побудителей движения воздуха.

13. Устройства для нагревания воздуха и утилизации тепла. Принципиальные схемы, классификация, конструктивное устройство и расчёт. Классификация, конструкция и принцип действия фильтров и систем по очистке воздуха от вредных примесей.

14. Аэродинамические характеристики здания, моделирование процессов аэродинамики здания и промплощадок. Давление воздуха на ограждения здания.

15. Испытание и наладка вентиляционных систем и оборудования. Эксплуатационное регулирование систем механической и естественной вентиляции.

16. Основы методов расчёта рассеивания вредных выбросов в атмосфере. Экологическая оценка систем вентиляции.

17. Тепло- и массообмен между влажным воздухом и водой, растворами солей, твёрдыми сорбентами. Модели тепло- и массопередачи в аппаратах кондиционирования, предельные равновесные состояния.

18. Процессы кондиционирования воздуха в центральных и местных системах кондиционирования воздуха (СКВ). Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения. Методы расчёта.

19. Расчет и подбор источников холодоснабжения. Холодо- и теплоснабжение центральных, местных и центрально-местных СКВ.

20. Эффективное использование и экономия энергии в СКВ. Оценка эффективности и технико-экономической целесообразности систем утилизации теплоты. Конструктивные особенности и методы подбора устройств для утилизации теплоты.

21. Автоматизация процессов регулирования работы СКВ. Современные системы и программы управления СКВ. Испытание, наладка и регулирование сезонных и круглогодичных систем кондиционирования воздуха.

22. Теплофикация и централизованное теплоснабжение как основное направление в энергосбережении городов и промышленности. Схема ТЭЦ и районной котельной, основное и вспомогательное оборудование. Схемы включения ТЭЦ и районных котельных в системы центрального теплоснабжения.

23. Парогенераторные установки ТЭЦ, пиковые теплогенераторы. Районные тепловые станции, квартальные котельные. Отопительные и отопительно-производственные котельные.

24. Классификация систем теплоснабжения. Выбор расчётных параметров теплоносителя. Обоснование выбора схем присоединения местных систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции к наружным тепловым сетям.

25. Оборудование и расчёт абонентских вводов. Расчет теплообменных аппаратов для систем отопления и горячего водоснабжения. Выбор методов и регулирование отпуска теплоты.

26. Тепловые пункты, расчёт, проектирование.

27. Гидравлический расчёт тепловых сетей. Технико-экономический расчёт диаметров трубопроводов.

28. Пьезометрические графики, переменные гидравлические режимы закрытых и открытых систем теплоснабжения, гидравлическая устойчивость.

29. Надёжность тепловых сетей, основные понятия и показатели надёжности. Резервирование и секционирование тепловых сетей с учётом надёжности.

30. Паровые системы теплоснабжения, принципиальные схемы и области применения. Гидравлический расчёт паро- и конденсатопроводов.

31. Схемы, конструкции и оборудование тепловых сетей. Элементы теплопроводов, их расчёт и подбор. Способы прокладки тепловых сетей.

32. Конструкции и расчёт теплоизоляции. Защита трубопроводов от коррозии.

33. Системы горячего водоснабжения. Выбор схемы. Гидравлический расчёт систем. Аккумуляторы в системах горячего водоснабжения.

34. Основные физико-химические свойства горючих газов, используемых для газоснабжения.

35. Подготовка газа к транспорту и использованию. Магистральный транспорт газа.

36. Схемы городских газораспределительных систем. Конструкции, оборудование и устройство газопроводов. Защита газопроводов от коррозии.

37. Нормы и графики потребления газа. Коэффициенты неравномерности и одновременности. Регулирование неравномерности потребления. Определение расчётных расходов газа.

38. Гидравлический расчёт сетей газораспределения и газопотребления. Расчет потокораспределения в кольцевых сетях газораспределения. Переменные гидравлические режимы городских сетей газораспределения.

39. Надёжность сетей газораспределения и газопотребления, основные понятия и критерии надёжности.

40. Промышленные и внутридомовые газораспределительные системы, устройство, классификация, выбор расчётных параметров и технико-экономическое обоснование схем.

41. Регуляторы давления газа, их классификация, устройство. Устройство и оборудование газораспределительных станций и пунктов редуцирования (газорегуляторных установок).

42. Эксплуатация газораспределительных систем. Техника безопасности.

43. Сжиженные углеводородные газы (СУГ), их основные свойства. Смеси газов и жидкостей, двухфазные смеси. Технологическая схема и основное оборудование газонаполнительных станций. Установки сжиженных углеводородных газов у потребителей. Искусственная и естественная регазификация СУГ.

44. Снабжение потребителей сжиженным природным газом (СПГ). Схемы автономного газоснабжения промышленных объектов и населения. Основное оборудование систем автономного газоснабжения на базе СПГ. Транспорт СПГ. Хранение СПГ. Обеспечение промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации автономных систем газоснабжения.

45. Теоретические основы сжигания газов. Кинетика горения газовых смесей. Основные положения теории цепного воспламенения. Распространение пламени в ламинарном и турбулентном потоках. Диффузное горение газа.

46. Газогорелочные устройства. Классификация, требования, конструкции и технологические характеристики горелок. Горелки полного и частичного предварительного смешения.

47. Теплообмен в помещении. Тепловой баланс воздуха в помещении. Полная система уравнений теплообмена в помещении. Тепловой обмен человека с окружающей средой. Условия тепловой комфортности в помещении. Тепловой режим здания.

48. Теплотехнические показатели строительных и теплоизоляционных материалов. Современные принципы нормирования теплотехнических показателей наружных ограждающих конструкций.

49. Стационарная и нестационарная теплопередача через ограждение, методы расчёта.

50. Воздухопроницаемость строительных материалов и конструкций. Воздушный режим здания. Теплопередача через ограждения при наличии воздухопроницаемости ограждений. Теплопередача при поровой фильтрации воздуха. Методы расчёта.

51. Влага воздуха помещения. Основы термодинамики влажного воздуха. Учёт влажностного режима при расчёте теплопередачи через ограждения.

52. Тепло- и массообмен в наружных ограждениях. Методы расчёта.

53. Влажностный режим однослойных и многослойных наружных ограждений. Зимний и летний тепловые режимы помещений жилых, общественных, промышленных зданий, расчёт и регулирование. Теплоустойчивость помещения.

54. Методы расчёта потребления энергии и энергосбережения при эксплуатации здания. Разработка и оптимизация объёмно-планировочных и конструктивных решений зданий с учётом протекающих в них процессов и природно-климатических условий.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Фролов, М. В. Вентиляция гражданских зданий: учебное пособие / М. В. Фролов. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-1919-2. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171015>. — Режим доступа: по подписке.
2. Медведева, О. Н. Газоснабжение: учебник / О. Н. Медведева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 845 с. — ISBN 978-5-4497-1602-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120934.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — DOI: <https://doi.org/10.23682/120934>
3. Пыжов, В. К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления: учебник / В. К. Пыжов, Н. Н. Смирнов; ИГЭУ. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 528 с. — ISBN 978-5-9729-0345-0. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053294>. — Режим доступа: по подписке.
4. Малая, Э. М. Городские и поселковые системы теплоснабжения: учебное пособие / Э. М. Малая, Н. Н. Осипова, С. Г. Кульяев. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2018. — 160 с. — ISBN 978-5-7433-3233-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99266.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — DOI: <https://doi.org/10.23682/99266>
5. Вершилович, В. А. Газовое отопление жилых домов: учебное пособие / В. А. Вершилович. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 344 с. — ISBN 978-5-9729-1614-6. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170220>. — Режим доступа: по подписке.
6. Медведева, О. Н. Техничко-экономическое обоснование систем теплогазоснабжения: учебное пособие / О. Н. Медведева. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 212 с. — ISBN 978-5-4497-4036-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147512.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — DOI: <https://doi.org/10.23682/147512>
7. Дячек, П. И. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: учеб. пособие. / П. И. Дячек - Москва : Издательство АСВ, 2017. — 676 с. — ISBN 978-5-4323-0237-3. — Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302373.html>). — Режим доступа: по подписке.
8. Осипова Н. Н. Проектирование систем вентиляции гражданских зданий: учеб. пособие / Н. Н. Осипова, М. В. Павлутин; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. — Саратов: СГТУ, 2016. — 100 с.
9. Варфоломеев, Ю. М. Отопление и тепловые сети: учебник / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. — изд. испр. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 480 с. — ISBN 978-5-16-017128-9. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2143708>. — Режим доступа: по подписке.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / А.М. Протасевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2024. — 286 с. : ил. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-018991-8. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2082083>. — Режим доступа: по подписке.

2. Самсонов, В. Т. Обеспыливание воздуха в промышленности: методы и средства: монография / В. Т. Самсонов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 234 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/17334. — ISBN 978-5-16-011283-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2021389>. — Режим доступа: по подписке.

3. Современные кондиционеры: монтаж, эксплуатация и ремонт : практическое пособие / под ред. А. В. Родина, Н. А. Тюнина. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-91359-157-9. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1227731>. — Режим доступа: по подписке.

4. Теоретические основы теплоснабжения, отопления, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха и альтернативного энергоснабжения: учебное пособие / В. И. Беспалов, О. С. Гурова, А. Л. Тихомиров, Н. В. Букаров. — Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2022. — 193 с. — ISBN 978-5-7890-2042-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130425.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/130425>

5. Королева, Т. И. Строительная теплофизика. Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций и расчет удельного потребления теплоты на отопление и вентиляцию здания: учебное пособие / Т. И. Королева, М. В. Фролов. — Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 112 с. — ISBN 978-5-9729-1961-1. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171373>. — Режим доступа: по подписке.

6. Кудинов, А. А. Строительная теплофизика : учебное пособие / А. А. Кудинов. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 262 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-019184-3. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2091914>. — Режим доступа: по подписке.

7. Медведева О. Н. Основы сжигания газового топлива: учеб. пособие для студ. направления 08.03.01 (08.04.01) "Строительство" профиля "Теплогазоснабжение и вентиляция" / О. Н. Медведева, А. И. Иванов; Саратовский гос. техн. ун-т им. Гагарина Ю. А. – Саратов: ИД "Райт-Экспо", 2016. – 130 с.

Зав. кафедрой ТНД,
доктор технических наук, доцент



Н. Н. Осипова