

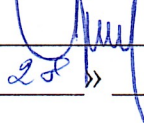
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного
института

 А.В. Набоков
« 28 » ноября 2024 г.

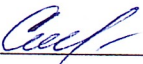
ПРОГРАММА

кандидатского экзамена

**Специальная дисциплина «Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»
(технические науки)**

Научная специальность 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Программа рассмотрена
на заседании кафедры инженерных систем и сооружений
Протокол № 3 от «27» ноября 2024 г.

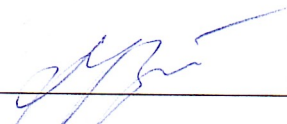
Заведующий кафедрой  О.В. Сидоренко


Программу разработали:

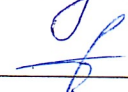
М.Н. Чекардовский, профессор, д-р техн наук, доцент

Т.С. Жилина, доцент, канд техн наук, доцент

К.В. Афонин, доцент, канд техн наук, доцент







Цель экзамена

Цель кандидатского экзамена – установить глубину профессиональных знаний аспирантов/соискателей ученой степени кандидата наук (далее – соискатель) по специальной дисциплине, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской в области исследований энергоэффективности инженерных систем теплогазоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, и освещения.

Экзаменуемый должен продемонстрировать/показать: знания методов и способов совершенствования и оптимизации систем отопления, охлаждения, вентиляции и создание наиболее совершенных и надежных температурно-влажностных, акустических и светотехнических режимов в помещениях зданий и сооружений; умения профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций; навыки применения норм научной этики и авторских прав.

2. Содержание программы

Раздел 1. «Отопление и строительная теплотехника». Тепловой режим здания и условия тепловой комфортности. Основные теплотехнические характеристики здания. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений. Виды систем отопления. Пуск, регулирование и наладка систем отопления. Надежность систем.

Раздел 2. «Вентиляция и воздушный режим здания». Влажный воздух и изменение его параметров. Проектирование систем вентиляции. Испытание и наладка систем вентиляции. Эксплуатация и сервис систем вентиляции.

Раздел 3. «Газоснабжение и котельные установки». Котельные и паро-теплогенераторные установки. Газоснабжение.

Раздел 4. «Теплоснабжение и регулирование тепловой нагрузки». Классификация и обоснование систем теплоснабжения. Типы, схемы, расчетные параметры систем теплоснабжения. Паровые, водяные системы теплоснабжения. Схемы, конструкции и оборудование тепловых сетей. Системы горячего водоснабжения. Теплоснабжение от альтернативных источников. Регулирование и наладка систем теплоснабжения.

Раздел 5. «Акустика и светотехника». Волны в жидкостях. Волны в твердых телах. Естественное и искусственное освещение. Источники оптического излучения.

3. Примерный перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Обоснование выбора схем присоединения местных систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции к водяным сетям.

2. Оборудование абонентских вводов.
3. Контрольно-распределительные и тепловые пункты.
4. Регулирование отпуска тепла.
5. Обработка воды на ТЭЦ и в районных котельных.
6. Элементы систем центрального отопления и их основные характеристики.
7. Принципиальные схемы систем водяного отопления, современные системы.
8. Характеристики наружного климата для расчета теплозащитных свойств наружных ограждений и систем обеспечения заданного микроклимата.
9. Указания СП по выбору типа системы отопления, вида теплоносителя, тип нагревательных приборов.
10. Разновидности систем отопления и их характеристика.
11. Особенности вентиляции зданий различного назначения.
12. Приборы технического контроля работы систем вентиляции.
13. Воздушно-тепловой баланс в помещении.
14. Современная нормативно-техническая документация в области газоснабжения и газопотребления.
15. Охрана окружающей среды.
16. Проектирование систем отопления жилых зданий.
17. Централизованное и местное теплоснабжение. Их достоинства и недостатки. Теплофикация и ее преимущества.
18. Виды топлив. Элементарный состав топлив.
19. Условия комфортности в помещении.
20. Способы подключения СГВ к тепловым сетям по открытым и комбинированным схемам.
21. Внутрикотловая обработка воды.
22. Принцип действия и устройство вентиляторных кондиционеров – доводчиков.
23. Условия комфортности в помещении.
24. Способы подключения СГВ к тепловым сетям по открытым и комбинированным схемам.
25. Внутрикотловая обработка воды.
26. Принцип действия и устройство вентиляторных кондиционеров – доводчиков.
27. Общие принципы теплового расчета скоростного рекуперативного водоподогревателя.
28. Устройство парокомпрессорной холодильной машины.
29. Жаротрубные и водотрубные котлы: назначение, поверхности нагрева, принцип работы.
30. Низкотемпературные системы отопления.
31. Задачи, исходные данные и результаты гидравлического расчета тепловой сети.

32. Аэродинамика газоздушного тракта. Аэродинамические сопротивления.
33. Шум и борьба с шумом в вентиляционных системах.
34. Тепловая защита зданий.
35. Требования к режиму давления в водяных тепловых сетях. Построение пьезометрического графика водяной тепловой сети.
36. Тепловой баланс теплогенератора. Располагаемая теплота, полезная теплота. КПД теплогенератора.
37. Задачи и основные расчетные зависимости теплового расчета тепловой сети.
38. Устройство центрального кондиционера.
39. Двухтрубные системы водяного отопления.
40. Устойчивость горения. Стабилизация пламени.
41. Классификация способов прокладки тепловых сетей. Подземная прокладка тепловых сетей. Общие положения по прокладке.
42. Газообразные продукты горения и их удаление.
43. Кондиционирование термоконстантных помещений
44. Устройство и работа инжекционных газовых горелок с $\alpha_1 < 1$ и $\alpha_1 < 1$.
45. Регулирование тепловой нагрузки отопления.
46. Конструкторский и поверочный расчет теплогенератора.
47. Воздушные завесы.
48. Регулирование тепловой нагрузки горячего водоснабжения в закрытых и открытых системах теплоснабжения.
49. Требуемое сопротивление теплопередаче.
50. Виды систем промышленной вентиляции. Расчетные параметры наружного воздуха и воздушной среды помещения.
51. Состав и основные физико-химические свойства природного газа.
52. Понятие теплового, влажного и воздушного режима здания.
53. Гидравлический расчет тупиковых разветвленных систем газоснабжения низкого давления.
54. Расчет сопротивления теплопередаче многослойного ограждения.
55. Гидравлический расчет кольцевых сетей низкого давления.
56. Тепловая инерция ограждения.
57. Классификация струйных течений. Приточная струя, ее зависимость от типа воздухораспределителей.
58. Паропроницаемость материалов.
59. Пневмотранспорт древесных отходов. Отличие от аспирации. Характеристики для перемещения дисперсного материала потоком воздуха.
60. Коэффициент теплоусвоения ограждения.
61. Тепловой пункт системы отопления.
62. Изоляция трубопроводов.
63. Виды компоновок. Рациональная компоновка теплогенерирующей установки.

64. Виды систем промышленной вентиляции.

3.1. Форма проведения кандидатского экзамена

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Экзаменационные билеты включают три вопроса.

3.2. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения программы

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Выставляется экзаменуемому, глубоко и прочно усвоившему материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающего. Представлена схема (если в ответе на вопросе есть конструктивные элементы) Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью.
«Хорошо»	Выставляется экзаменуемому, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающего его. Экзаменуемый не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.
«Удовлетворительно»	Выставляется экзаменуемому, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала. Экзаменуемый показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующих компетенций.
«Неудовлетворительно»	Выставляется экзаменуемому, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Экзаменуемый показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

4.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

– Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>);

– База данных «ЭБС ЛАНЬ» (www.e.lanbook.com);

– «Образовательная платформа ЮРАЙТ» «Электронного издательства ЮРАЙТ» (www.urait.ru);

– Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru/>);

– Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (<http://www.iprbookshop.ru/>);

– Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (<http://elib.gubkin.ru/>);

– Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (<http://bibl.rusoil.net>);

– Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (<http://lib.ugtu.net/books>);

– Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>);

– Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>).

Список рекомендуемой литературы

Программа Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Шифр и наименование научной специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Сазонов, Э. В. Вентиляция: теоретические основы расчета : учебное пособие для вузов / Э. В. Сазонов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07876-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538221	ЭР*	+
2.	Шибeko, А. С. Строительная теплофизика и теплотехнические измерения: учебное пособие / А. С. Шибeko, М. А. Рутковский. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 288 с. — ISBN 978-5-9729-0443-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/98468.html	ЭР*	+
3.	Свистунов, В. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства : учебник для вузов / В. М. Свистунов, Н. К. Пушняков. - 4-е изд. - Санкт-петербург : Политехника, 2012. - 428 с. - ISBN 978-5-7325-0941-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509410.html	ЭР*	+
4.	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	ЭР*	+
5.	Сотникова, О. А. Теплоснабжение: учебное пособие / Сотникова О. А., Мелькумов В. Н. - Москва: АСВ, 2009. - 296 с. - ISBN 978-5-93093-374-X. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/978-5-93093-374-X.html	ЭР*	+

Согласовано:

Библиотечно-издательский комплекс



И. И. Радвинберг