

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



СВЕРЖДАЮ:

Проректор по НИД

Е.А. Вдовин

2023 г.

**ПРОГРАММА ВСУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**  
для поступающих по программам подготовки научных и научно-педагогических  
кадров в аспирантуре

**2.1 СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА**

*шифр и наименование группы научных специальностей*

**2.1.3 ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ**  
**ВОЗДУХА, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ**

*шифр и наименование научной специальности*

**Форма обучения**

очная

**Год набора 2023**

Кафедра

«Теплоэнергетика, газоснабжение и  
вентиляция»

г. Казань – 2023 г.

При поступлении в вуз для обучения по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре поступающие сдают экзамен по специальности, соответствующую научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров, в виде устного экзамена.

## 1. ВОПРОСЫ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

1. Принципы действия и классификация систем отопления (СО).
2. Теплоносители в СО. Принципиальные схемы СО.
3. Центральные и автономные СО. Элементы систем.
4. Гидравлические расчеты систем водяного и парового отопления.
5. Лучистые СО – конструирование и расчет.
6. Пусковое и эксплуатационное регулирование СО, наладка систем.
7. Энергосбережение при проектировании и эксплуатации СО. Учет расхода теплоты.
8. Использование нетрадиционных источников энергии.
9. Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции.
10. Классификация и основные элементы систем вентиляции (СВ).
11. Свойства влажного воздуха, I-d – диаграмма. Изображение основных процессов изменения состояния влажного воздуха на I-d диаграмме.
12. Составление балансов вредных выделений.
13. Фундаментальная постановка задачи о расчете воздухообмена.
14. Определение параметров воздуха, удаляемого из помещения системами общеобменной вытяжной вентиляции.
15. Расчет необходимой интенсивности общеобменной вентиляции.
16. Нестационарные режимы вентилирования. Аварийная вентиляция.
17. Приточные струи – классификация, основные закономерности.
18. Тепловые струи – основные закономерности.
19. Течения вблизи всасываемых отверстий.
20. Выбор схем и методика расчета воздухораспределения. Конструкции воздухораспределителей.
21. Материалы, конструкции, трассировка воздуховодов. Приточные и вытяжные центры.
22. Расчет путевых и местных потерь в воздуховодах. Экспериментальное определение к.м.с.
23. Аэродинамический расчет воздуховодов систем механической и естественной вентиляции. Характеристика сети, подбор вентиляторов.
24. Местная вытяжная вентиляция. Классификация систем. Необходимая интенсивность местного отсоса (МО). Предельная интенсивность МО.
25. Методы расчета предельной интенсивности МО.
26. Местная приточная вентиляция. Нормативные условия. Конструирование, расчет.
27. Конструкции и расчет воздушных завес.
28. Аппараты для нагрева воздуха и утилизации теплоты.
29. Фильтры для очистки приточного воздуха. Классификация, конструкции, подбор.
30. Аспирационные системы. Конструирование, характерные скорости.
31. Аэродинамический расчет аспирационных систем.
32. Особенности проектирования вентиляции помещений различного назначения. Жилые здания. Помещения с тепловыделениями, влаговыведениями, газовыделениями, пыльные помещения.
33. Системы дымоудаления. Нормативные условия, конструкции, расчет.
34. Аэрация зданий, конструктивные элементы, расчет.

35. Обтекание зданий ветром, Аэродинамические характеристики зданий.
36. Испытания и наладка СВ. Эксплуатационное регулирование СВ.
37. Классификация систем кондиционирования воздуха (СКВ). Нормативные условия.
38. Тепло- и массообмен между воздухом и водой.
39. Модели тепло- и массопередачи в аппаратах СКВ., предельные равновесные состояния. Построение процессов на I-d – диаграмме.
40. Принципиальные схемы СКВ в зданиях различного назначения.
41. Холодо- и теплоснабжение СКВ. Системы и расчет элементов.
42. Аппараты для утилизации теплоты. Конструкции и расчет.
43. Автоматизация процессов регулирования работы СКВ. Современные системы и программы управления СКВ.
44. Тепловые насосы, вихревые трубы.
45. Схемы присоединения абонентов к тепловым сетям. Оборудование абонентских вводов. Учет расхода теплоты.
46. Гидравлический расчет тепловых сетей (ТС). Переменные гидравлические режимы закрытых и открытых систем теплоснабжения. Пьезометрические графики.
47. Надежность ТС, основные понятия и показатели надежности.
48. Способы прокладки ТС. Элементы теплопроводов. Конструкции и расчет теплоизоляции.
49. Основные свойства горючих газов. Обработка и магистральный транспорт газа.
50. Схемы городских систем газоснабжения. Трассировка, сетевые элементы. Защита газопроводов от коррозии.
51. Нормы и графики потребления газа. Регулирование неравномерности потребления.
52. Гидравлических расчет газовых сетей. Аварийные режимы. Надежность газовых сетей, основные понятия и категории надежности.
53. Эксплуатация газовых сетей. Вопросы безопасности.
54. Теоретические основы сжигания газов. Газогорелочные устройства.
55. Отопительные и отопительно-производственные котельные. Котлы для децентрализованного отопления.
56. Элементы теплогенератора. Топочное хозяйство, поверхности нагрева, экономайзеры. Обмуровка и тепловая изоляция. Водоподготовка. Вспомогательное оборудование.
57. Тепловой и аэродинамический расчет теплогенератора. Нормативный метод.
58. Система уравнений теплообмена в помещении. Теплообмен человека с окружающей средой. Условия комфортности.
59. Нормирование теплотехнических показателей ограждающих конструкций.
60. Стационарная и нестационарная теплопередача через ограждения.
61. Воздухопроницаемость строительных материалов и конструкций. Нормирование, расчет.
62. Паропроницаемость строительных конструкций. Нормирование, расчет. Конденсация влаги.
63. Акустические характеристики источников шума. Допустимые уровни звукового давления в помещениях.
64. Шумоглушение в системах вентиляции. Конструкции и расчет шумоглушителей.
65. Световой режим помещений. Основы нормирования и расчета естественного освещения. Совмещенное освещение помещений.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Таблица 2.1.

Основная литература		
№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	2	3
1	Ромейко М.Б. Отопление и вентиляция промышленного здания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ромейко М.Б., Сапарев М.Е.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016.— 143 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/62895.html">http://www.iprbookshop.ru/62895.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
2	Теплоснабжение города [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 58 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55062.html">http://www.iprbookshop.ru/55062.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
3	Протасевич А.М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Протасевич А.М.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 240 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/35550.html">http://www.iprbookshop.ru/35550.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
4	Суслов Д.Ю. Газоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Суслов Д.Ю., Подпороинов Б.Ф., Кушев Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015.— 265 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/66647.html">http://www.iprbookshop.ru/66647.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
5	Меденцова Н.Л. Отопление [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Меденцова Н.Л.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013.— 129 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68812.html">http://www.iprbookshop.ru/68812.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
6	Калиниченко М.Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калиниченко М.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 136 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/75578.html">http://www.iprbookshop.ru/75578.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»

Таблица 2.2.

## Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	2	3
1	Свистунов В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Свистунов В.М., Пушняков Н.К.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2016.— 429 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/58854.html">http://www.iprbookshop.ru/58854.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
2	Килин П.И. Промышленная вентиляция [Электронный ресурс]: монография/ Килин П.И., Килин К.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2010.— 340 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/16124.html">http://www.iprbookshop.ru/16124.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»
3	Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога) [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ В.П. Перхуткин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2006.— 879 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/5072.html">http://www.iprbookshop.ru/5072.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»	ЭБС «IPRbooks»

## 3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка результатов проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Таблица 3.1.

## Критерии оценки

Оценка	Критерии
«отлично»	Даны полные и правильные ответы на все вопросы. Поступающий четко и ясно излагает свои мысли, приводит примеры и отвечает на все дополнительные вопросы.
«хорошо»	Даны полные ответы на все вопросы. Поступающий четко и ясно излагает свои мысли, приводит примеры и отвечает также на большинство дополнительных вопросы.
«удовлетворительно»	Даны полные ответы не на все вопросы. Поступающий правильно излагает свои мысли и отвечает также на большинство дополнительных вопросы.
«неудовлетворительно»	Не дано ответов на большинство вопросов, имеются грубые ошибки или даны неполные ответы. Поступающий не четко выражает свои мысли, не приводит примеров.