

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «СамГТУ»,
д.т.н. профессор
Д. Е. Быков



«26» декабря 2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
в аспирантуру СамГТУ
по научной специальности

**2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение**

Самара 2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре СамГТУ допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура).

Прием осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы аспирантуры по научной специальности 2.1.3. Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проводится в сочетании письменной и устной форм в соответствии с установленным приемной комиссией СамГТУ расписанием.

Поступающему предлагается ответить на вопросы и (или) решить задачи в соответствии с экзаменационными заданиями, которые охватывают содержание разделов и тем программы вступительных испытаний. Поступающий готовится к ответу письменно, используя экзаменационные листы, которые впоследствии хранятся в его личном деле, затем отвечает устно членам экзаменационной комиссии.

При приеме на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре результаты каждого вступительного испытания оцениваются **по пятибалльной шкале**.

Минимальное количество баллов для каждой научной специальности, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет **3 балла**.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если поступающий представил развернутые, четкие ответы на основные вопросы экзаменационного билета.

«Хорошо» – выставляется, если поступающий представил относительно развернутые, четкие ответы на основные вопросы экзаменационного билета;

«Удовлетворительно» – выставляется, если поступающий представил относительно развернутые, четкие ответы на основные вопросы экзаменационного билета, при этом некоторые ответы раскрыты не полностью;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если при ответе поступающего основные вопросы билета не раскрыты.

4. ПЕРЕЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ И СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

РАЗДЕЛ 1. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ

1.1 Тепловлажностный и воздушный режим зданий и сооружений

Понятие микроклимата. Условия комфортности. Нормативные требования к микроклимату. Тепловлажностный и воздушный режим зданий, методы и средства их обеспечения.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Физические основы передачи тепла через ограждающие конструкции.

Гипотеза Фурье.

Уравнение теплового баланса помещения, определение тепловой мощности системы отопления по укрупненным показателям

Коэффициент теплопроводности.

Зависимость коэффициента теплопроводности строительных материалов от температуры, плотности, влажности.
Стационарный метод определения коэффициента теплопроводности.
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции.
Теплопередача через однослойные и многослойные ограждающие конструкции и
стенки
Коэффициент теплотехнической однородности.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика (Теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): учеб. для вузов/ В.Н. Богословский. 3-е изд.
– СПб.: АВОК – СЕВЕРО-ЗАПАД, 2006. – 400 с. – ISBN 5-902146-10-0.
2. Михеев М.А. Основы теплопередачи./ М.А. Михеев, И.М. Михеева. – 3-е изд. репринт перераб. и доп. – М.: ИД «БАСТЕТ», 2010. 343 с. –ISBN 978 – 5 -903178-20-9.
3. Кудинов А.А.: Строительная теплофизика: учебное пособие/ А.А. Кудинов, Ю.С. Вытчиков: : СГАСУ, каф. гидравлики и теплотехники: Самара, 2008. – 80 с.
4. Бакрунов Г.А. Теплозащита зданий и сооружений: учебное пособие/ Г.А. Бакрунов, Ю.С. Вытчиков. - Самара: СГАСУ, 2004. – 84 с. ISBN 5-9585-0073-2.
5. Теплотехника: учеб. для вузов/ А.П. Баскаков, О.К. Витт и др.: под ред. А.П. Баскакова. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: ИД «БАСТЕТ», 2010. -325 с. –ISBN 978-5-19-3/

1.2 Отопление. Снижение теплопотерь через ограждающие конструкции. Современные отопительные приборы

Отопление. Теплопотери через наружные ограждающие конструкции. Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции. Определение теплопотерь через ограждающие конструкции здания по укрупненным показателям.

Инфильтрация и экс фильтрация воздуха через ограждающую конструкцию.

Нормативные требования по теплозащите ограждающих конструкций.

Нормативные требования по микроклимату зданий.

Виды систем отопления. Конструктивные элементы систем отопления.

Расчет нагревательных приборов. Современные отопительные приборы.

Требования, предъявляемые к отопительным приборам. Виды отопительных приборов. Область применения отдельных видов отопительных приборов, их размещение и установка

Однотрубные системы водяного отопления.

Двухтрубные системы отопления.

Удельный расход тепла на отопление здания.

Виды теплообмена.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика (Теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): учеб. для вузов/ В.Н. Богословский. 3-е изд.
– СПб.: АВОК – СЕВЕРО-ЗАПАД, 2006. – 400 с. – ISBN 5-902146-10-0.
2. Сканави А. Н., Махов Л. М. Отопление. Учебник для вузов. – М.: Изд-во АСВ, 2008.
3. Теплотехника: учеб. для вузов/ А.П. Баскаков, О.К. Витт и др.: под ред. А.П. Баскакова.
3-е изд. перераб. и доп. – М.: ИД «БАСТЕТ», 2010. -325 с. –ISBN 978-5-19-3/

1.3 Вентиляция. Естественная и вынужденная системы вентиляции

Вентиляция. Общие сведения. Классификация вентиляционных систем. Расчет воздухообмена в помещении. Естественная вентиляция многоэтажных жилых зданий. Основы расчета естественной вытяжной вентиляции.

Оборудование для систем механической вентиляции.

Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха в помещениях жилых и общественных зданий.

Воздушный режим помещений.

Расчет основных вредностей.

Построение процессов обработки воздуха на I-d диаграмме.

Воздухораспределители и вытяжные устройства.

Уравнение воздушного баланса помещения.

Схемы организации воздухообмена.

Определение минимально необходимого расхода воздуха.

Коэффициент эффективности воздухообмена.

Определение параметров приточного и удаляемого воздуха при смещающей и вытяжной вентиляции.

Использование тепла вентиляционных выбросов в зданиях.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика (Теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): учеб. для вузов/ В.Н. Богословский. 3-е изд.

– СПб.: АВОК – СЕВЕРО-ЗАПАД, 2006. – 400 с. – ISBN 5-902146-10-0.

2. Каменев П.Н., Тертичник Е.И. Вентиляция. Учебное пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2006. – 616 с.

3. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учеб. Для вузов по спец. «Пром. И гражд. Стр-во»/ К.В. Тихомиров, Э.С. Сергиенко. -5-е изд. Рекр. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2007. – ISBN 978-903178-02-5.

4. Штокман Е.А. Теплогазоснабжение и вентиляция: учеб. пособие/ Е.А. Штокман, Ю.Н. Парагодин. – М.: АСВ, 2012. – 176 с.

5. Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки 140100 – «Теплоэнергетика»/ Б.А. Семенов. – 2-е изд. доп. – Москва: Лань, 2013. – 394 с.

6. Теплотехника: учеб. для вузов/ А.П. Баскаков, О.К. Витт и др.: под ред. А.П. Баскакова. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: ИД «БАСТЕТ», 2010. -325 с. –ISBN 978-5-19-3/

1.4 Кондиционирование воздуха

Кондиционирование воздуха. Общие сведения. Классификация многозональных систем кондиционирования воздуха.

Автоматическое регулирование установки многозональной системы кондиционирования воздуха.

Принципиальная схема системы с двумя рециркуляциями.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика (Теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): учеб. для вузов/ В.Н. Богословский. 3-е изд.

– СПб.: АВОК – СЕВЕРО-ЗАПАД, 2006. – 400 с. – ISBN 5-902146-10-0.

2. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учеб. Для вузов по спец. «Пром. И гражд. Стр-во»/ К.В. Тихомиров, Э.С. Сергиенко. -5-е изд. Рекр. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2007. – ISBN 978-903178-02-5.

3. Штокман Е.А. Теплогазоснабжение и вентиляция: учеб. пособие/ Е.А. Штокман, Ю.Н. Парагодин. – М.: АСВ, 2012. – 176 с.

1.5 Теплоснабжение. Централизованное и автономное теплоснабжение

Теплоснабжение. Централизованное и децентрализованное теплоснабжение. Классификация систем теплоснабжения. Теплоемкость, первый закон термодинамики

Внутренняя энергия, энталпия, энтропия.

Выбор системы теплоснабжения и вида теплоносителя. Определение и общая классификация топлива, его основные характеристики

Определение и классификация котельных установок. Основные принципы проектирования котельных установок

Паровые системы теплоснабжения.

Виды и характеристика тепловых нагрузок.

Режимы потребления тепловой энергии.

Определение и классификация тепловых сетей. Основные принципы проектирования тепловых сетей

Принципиальные отличия схем присоединения систем водяного отопления к тепловым сетям.

Оборудование узла ввода в здание

Назначение и классификация запорно-регулирующей арматуры. Виды регулирования

Классификация систем горячего водоснабжения.

Преимущества, недостатки и условия применения панельно-лучистого отопления.

Местные системы горячего водоснабжения.

Тепловая изоляция трубопроводов.

Открытая схема ГВС. открытая схема ГВС.

Подключение абонентов по зависимой схеме с элеватором.

Центральные тепловые пункты. Оборудование ЦТП.

Воздушная прокладка тепловых сетей.

Подземная прокладка тепловых сетей.

Автономное теплоснабжение коттеджей.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учеб. Для вузов по спец. «Пром. И гражд. Стр-во»/ К.В. Тихомиров, Э.С. Сергиенко. -5-е изд. Рекр. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2007. – ISBN 978-903178-02-5.

2. Штокман Е.А. Теплогазоснабжение и вентиляция: учеб. пособие/ Е.А. Штокман, Ю.Н. Парагодин. – М.: АСВ, 2012. – 176 с.

3. Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки 140100 – «Теплоэнергетика»/ Б.А. Семенов. – 2-е изд. доп. – Москва: Лань, 2013. – 394 с.

1.6 Газоснабжение жилых, общественных зданий и промышленных предприятий

Газоснабжение. Общие сведения. Основные понятия и определения технической термодинамики: понятие о рабочем теле, теплота и работа, параметры и уравнение состояния газа

Классификация газопроводов систем газоснабжения.

Газораспределительные станции (ГРС), газорегуляторные пункты (ГРП).

Совершенствование газогорелочных устройств. Оборудование ГРС, ГРП, ГРУ.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учеб. Для вузов по спец. «Пром. И гражд. Стр-во»/ К.В. Тихомиров, Э.С. Сергиенко. -5-е изд. Рекр. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2007. – ISBN 978-903178-02-5.

2. Штокман Е.А. Теплогазоснабжение и вентиляция: учеб. пособие/ Е.А. Штокман,

Ю.Н. Парагодин. – М.: АСВ, 2012. – 176 с.

3. Технология: учеб. для вузов/ А.П. Баскаков, О.К. Витт и др.: под ред. А.П. Баскакова.
3-е изд. перераб. и доп. – М.: ИД «БАСТЕТ», 2010. -325 с. –ISBN 978-5-19-3/

1.7 Естественное и искусственное освещение

Естественное и искусственное освещение. Основные законы естественного освещения. Закон проекции телесного угла.

Коэффициент естественной освещенности. Геометрический коэффициент естественной освещенности.

Закон светотехнического подобия.

Нормативные требования по естественной освещенности. Графический метод расчета естественного освещения.

Виды искусственного освещения помещений.

Современные осветительные приборы.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология: учеб. для вузов/ А.П. Баскаков, О.К. Витт и др.: под ред. А.П. Баскакова. 3-е изд. перераб. и доп. – М.: ИД «БАСТЕТ», 2010. -325 с. –ISBN 978-5-19-3/

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Основные понятия и определения технической термодинамики.
2. Понятие о рабочем теле, теплота и работа, параметры и уравнение состояния газа, теплоемкость.
3. Первый закон термодинамики, внутренняя энергия, энталпия, энтропия.
4. Основные понятия и определения процесса обмена теплотой.
5. Виды теплообмена: теплопроводность, конвекция и излучение, основные закономерности.
6. Теплопередача через однослоиные и многослойные ограждающие конструкции и стенки, коэффициент теплопередачи и сопротивление теплопередачи.
7. Свободное программное обеспечение, использующее соответствующий физико-математический аппарат для решения проблем теплогазоснабжения.
8. Понятие «микроклимата» помещения. Теплообмен человека и условия комфорта. Системы инженерного оборудования для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений.
9. Теплозащитные свойства наружных ограждений.
10. Уравнение теплового баланса, определение тепловой мощности системы отопления. Теплопоступления в помещения.
11. Панельно-лучистые, воздушные и электрические системы отопления: классификация, принцип действия
12. Назначение и область применения систем кондиционирования воздуха (СКВ). Классификация СКВ.
13. Сплит-системы.
14. Топливо. Определение и общая классификация топлива, основные характеристики.
15. Определение и классификация тепловых сетей. Способы прокладки тепловых сетей.
16. Классификация газопроводов систем газоснабжения.
17. Газораспределительные станции (ГРС), газорегуляторные пункты (ГРП)
18. Внедрение энергоэффективных технологий технологий производства энергии при регулировании давления газа, изотермическое регулирование.
19. Катодная защита газопроводов на основе энергосберегающих технологий.

20. Назначение систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Свойства влажного воздуха. I-d диаграмма и изображение основных процессов обработки влажного воздуха
21. Определение и общая классификация топлива, его основные характеристики
22. Определение и классификация котельных установок. Основные принципы проектирования котельных установок
23. Теплопередача через однослойные и многослойные ограждающие конструкции и стекла
24. Коэффициент теплопередачи и сопротивление теплопередачи
25. Классификация систем отопления

Типовой билет для проведения экзамена

1. Первый закон термодинамики, внутренняя энергия, энталпия, энтропия.
2. Уравнение теплового баланса, определение тепловой мощности системы отопления. Теплопоступления в помещения.
3. Задача.