

## ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальному предмету  
по программам подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре

по научной специальности:

2.1.3 Теплогазоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха,  
газоснабжение и освещение

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

К вступительным испытаниям по программам подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре (далее – Программы аспирантуры) допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура), подтвержденное документом об образовании и о квалификации, удостоверяющим образование соответствующего уровня

Вступительные испытания призваны определить наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению основной образовательной программы по научной специальности 2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение научной.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программы вступительных испытаний формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень разделов, входящих в экзамен и список рекомендуемой для подготовки литературы.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО ПО ПРОГРАММАМ АСПИРАНТУРЫ**

- способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод;

- способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов;

- способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения

патентной чистоты новых разработок;

- способность осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок.

### **3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Вступительные испытания по специальному предмету проводятся в форме устного экзамена в соответствии с утверждённым расписанием.

Продолжительность вступительного испытания - 30 минут.

Результаты испытаний оцениваются по 100 бальной шкале.

### **4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Программа вступительных испытаний базируется на программах специалитета и (или) программах магистратуры. Вопросы по экзамену охватывают основополагающие положения следующих разделов:

#### **Раздел 1. Отопление**

Принципы действия и классификация систем отопления. Центральные и местные системы отопления. Современные и перспективные системы отопления жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий и сооружений. Гидравлический режим систем, расчет гравитационных и насосных систем водяного отопления. Пусковое и эксплуатационное качественно-количественное регулирование теплоотдачи системами отопления, учет расхода теплоты. Энергосбережение при проектировании и эксплуатации систем отопления. Наладка систем.

#### **Раздел 2. Вентиляция и воздушный режим здания**

Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции. Взрыво- и пожароопасность газов, паров и пыли, поступающих в помещение. Классификация систем вентиляции. Тепловой, влажностный и газовый режимы вентилируемого помещения. Требуемый и расчетный воздухообмен в помещении по основным вредностям: теплоте, влаге, газам, пыли. Аварийная вентиляция. Аэродинамические основы организации

воздухообмена в помещении. Основные положения по конструированию вентиляционных систем здания. Устройства для нагревания воздуха и утилизации тепла. Классификация, конструкция и принцип действия фильтров и систем по очистке воздуха от вредных примесей. Испытание и наладка вентиляционных систем и оборудования. Эксплуатационное регулирование систем механической и естественной вентиляции. Основы методов расчета рассеивания вредных выбросов в атмосфере. Экологическая оценка систем вентиляции.

### **Раздел 3. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение**

Тепло- и массообмен между влажным воздухом и водой, растворами солей, твердыми сорбентами. Модели тепло- и массопередачи в аппаратах кондиционирования, предельные равновесные состояния. Процессы кондиционирования воздуха в центральных и местных системах кондиционирования воздуха (СКВ). Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения. Методы расчета. Расчет и подбор источников холодоснабжения. Эффективное использование и экономия энергии в СКВ. Конструктивные особенности и методы подбора устройств для утилизации теплоты. Автоматизация процессов регулирования работы СКВ. Современные системы и программы управления СКВ. Испытание, наладка и регулирование сезонных и круглогодичных систем кондиционирования воздуха.

### **Раздел 4. Теплоснабжение**

Теплофикация и централизованное теплоснабжение. Схема ТЭЦ и районной котельной, основное и вспомогательное оборудование. Схемы включения ТЭЦ и районных котельных в системы центрального теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения. Выбор расчетных параметров теплоносителя. Обоснование выбора схем присоединения местных систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции к наружным тепловым сетям. Оборудование и расчет абонентских вводов.

Расчет теплообменных аппаратов для систем отопления и горячего водоснабжения. Выбор методов и регулирование отпуска теплоты. Тепловые пункты, расчет, конструирование. Надежность ТС, основные понятия и показатели надежности. Способы прокладки тепловых сетей. Конструкции и расчет теплоизоляции. Защита трубопроводов от коррозии. Системы горячего водоснабжения. Выбор схемы.

### **Раздел 5. Газоснабжение**

Основные физико-химические свойства горючих газов, используемых для газоснабжения. Обработка и магистральный транспорт газа. Схемы городских систем газоснабжения. Конструкции, оборудование и устройство газопроводов. Защита газопроводов от коррозии. Определение расчетных расходов газа. Гидравлический расчет газовых сетей. Надежность газовых сетей, основные понятия и критерии надежности. Промышленные и внутридомовые системы газоснабжения, устройство, классификация, выбор расчетных параметров и технико-экономическое обоснование схем. Регуляторы давления газа, их классификация, устройство. Устройство и оборудование газораспределительных станций и регуляторных пунктов.

Эксплуатация систем газоснабжения. Техника безопасности. Газогорелочные устройства. Классификация, требования, конструкции и технологические характеристики горелок. Горелки с полным и без полного предварительного смешения. Экономия газа и снижение вредных веществ при сжигании газового топлива, защита воздушного бассейна.

### **Раздел 6. Котельные (паро- и теплогенераторные) установки**

Парогенераторные установки ТЭЦ, пиковые теплогенераторы. Районные тепловые станции, квартальные котельные. Отопительные и отопительно-производственные котельные. Источники теплоты при децентрализованном теплоснабжении. Выбор топлива для источников тепла крупных и мелких централизованных систем теплоснабжения. Топливное хозяйство. Элементы теплогенератора. Топочное хозяйство. Поверхности

нагрева. Экономайзеры. Золоулавливание. Пароперегреватели. Обмуровка и тепловая изоляция паро- и теплогенераторов. Водоподготовка. Автоматика. Вспомогательное оборудование. Тепловой и гидравлический расчет теплогенератора. Экологические аспекты применения паро- и теплогенераторных установок на различных видах топлива.

## **Раздел 7. Строительная теплофизика, акустика и светотехника**

### **7.1. Строительная теплофизика**

Теплообмен в помещении. Тепловой баланс воздуха в помещении.

Современные принципы нормирования теплотехнических параметров наружных ограждающих конструкций. Стационарная и нестационарная теплопередача через ограждение, методы расчета. Воздухопроницаемость строительных материалов и конструкций. Воздушный режим здания. Теплопередача через ограждения при наличии воздухопроницаемости ограждений. Тепло- и массообмен в наружных ограждениях. Методы расчета. Влажностный режим однослойных и многослойных наружных ограждений. Зимний и летний тепловые режимы помещений жилых, общественных, промышленных и сельскохозяйственных зданий, расчет и регулирование. Теплоустойчивость помещения.

### **7.2. Строительная акустика**

Акустические характеристики источников шума в зданиях и на селитебной территории. Акустические и шумовые характеристики помещений. Допустимые уровни звукового давления в помещениях. Мощность источника звука и уровень звуковой мощности. Волновая теория звуковых процессов в закрытом помещении. Собственные частоты. Вынужденные колебания. Звукоизоляционные материалы. Виды и классификация. Роль звукоизоляционных материалов в строительной практике. Механизм прохождения звука через строительные конструкции. Звукоизоляция. Звукопоглощающие материалы и акустические конструкции. Их классификация и применение в строительстве. Методы определения

коэффициента звукопоглощения. Нормирование звукоизоляции строительных конструкций.

### **7.3. Строительная светотехника.**

Оптические характеристики светопрозрачных и отделочных материалов. Классификация и основные характеристики светопрозрачных конструкций. Световой режим помещений. Основы нормирования, расчета и проектирования естественного освещения помещений (ОП). Совмещенное ОП. Основные типы источников света, их характеристики и область применения, энергоэффективность источников света. Основные типы световых приборов, светотехнические характеристики и классификация светильников, области их применения. Основные характеристики искусственного освещения. Основы нормирования, расчета и проектирования искусственного освещения помещений. Световой комфорт.

### **8. Основы научных исследований.**

Известные учёные и их научные достижения в области теплогазоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения. Методы научного исследования, методы моделирования и прогнозирования, которые чаще всего применяются при изучении вопросов по специальности «2.1.3 Теплогазоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение». Векторы развития научных исследований, научные проблемы, которыми занимаются ученые в последнее десятилетие, перспективность исследований по научной специальности «2.1.3 Теплогазоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение». Научные разработки в области теплогазоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения, применяемые для улучшения жизни человека. Научные издания в области теплогазоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения, и оценка значимости и весомости публикаций в этих изданиях. Инструментарий,

которым пользуются ученые по научной специальности «2.1.3 Теплогазоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» при проведении исследований. Авторство при проведении коллективных научных исследований в области теплогазоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения, необходимость коллабораций.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная:*

1. Семенов Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, тепло-энергетике и теплотехнологиях: учебное пособие УМО / Б. А. Семенов.- 2-е изд., доп.-Санкт-Петербург: Лань, 2013.-393с.:ил.- (Уч. для вузов. Спец. лит.).
2. Дячек, П. И. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебное пособие УМО / П. И. Дячек. - М.: АСВ, 2013. - 432 с.
3. Кувшинов Ю. Я. Основы обеспечения микроклимата зданий: учебник УМО / Ю. Я. Кувшинов, О. Д. Самарин. - М.: АСВ, 2012. - 197 с.: ил. - (Учебник 21век.)
4. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: уч. пособие для вузов /Б.М. Хрусталева [и др.]; под ред. Б.М. Хрусталева .- 3-е изд., испр. и доп.- М.: Изд-во АСВ, 2012.- 784 с.: ил.
5. Авдолимов Е. М. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник УМО /Е.М. Авдолимов [и др.]. -2-е изд., перераб.-М.: Академия,2013.- 400с.: ил.- (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат).
6. Кувшинов Ю. Я. Основы обеспечения микроклимата зданий: учебник УМО / Ю. Я. Кувшинов, О. Д. Самарин. –М.: АСВ, 2012. - 197 с. : ил.
7. Моисеев Б. В. Теплогенерирующие установки [Электронный ресурс]: электрон. учебно-метод. комплекс /Б. В. Моисеев; ТюмГАСУ, отдел инф. обесп.- Тюмень: ТюмГАСУ, 2011.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).



8. Чекардовский М. Н., Илюхин К.Н., Чекардовский С. М., Харламова Н.А. Проектирование и исследование теплообменных аппаратов. Уч. пособие с грифом УМО вузов РФ в обл. строительства. - Тюмень: РИО ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2015. - 124с.

11. Чекардовский М. Н., Илюхин К.Н., Ильин В. В., Чекардовский С. М., Пульдас Л. А. Метод. указ. к контр. работам по курсу «Теплообменные аппараты» для студ. спец. 270109 «Теплогазоснабжение и вентиляция» и студ., обуч. по направлению 270800.62 «Строительство». - Тюмень: РИО ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2012. - 22 с.

***Дополнительная:***

1. Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети: учебник /Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин . - Изд. испр.- М.: Инфра-М, 2012.- 480 с.

2. Парамонов, А. М. Системы воздухообеспечения предприятий: уч. пособие умо /А. М. Парамонов. - СПб: Лань, 2011. - 152 с.: ил. (Учебн. для вузов. Спец. лит-ра).

3. Полосин И. И. Инженерные системы зданий и сооружений: уч. пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования /И. И.Полосин [и др.] - М.: Академия, 2012. - 304с.:ил.

4. Штокман Е. А. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебное пособие /Е. А. Штокман, Ю. Н. Карагодин.- М.: АСВ, 2012.- 176 с.: ил.

5. Делягин Г.Н. Теплогенерирующие установки: учебник умо Т-34/Г. Н. Делягин и др.- 2-е изд., перераб. и доп.- М: БАСТЕТ,2010.- 624 с.:ил.

6. Соколов Б.А. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности: учеб. пособие умо/Б.А. Соколов .- 2-е изд., стер.- М.: Академия, 2010.- 126.с.: ил.

7. 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. -204с.

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

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

10. Богословский В. Н. Строительная теплофизика (Теплофиз. основы отопления, вентиляции и кондиц. воздуха): уч. для вузов / В. Н. Богословский.-3-е изд.-СПб.: АВОК Северо-запад, 2006.-400с.:ил.

11. Хрусталеv Б. Н. Теплоснабжение и вентиляция (курсовое и дипломн. проект.). М.: -2010 г. Ассоциация строительных вузов-184 с.

12. Полушкин В. И. Отопление: учебник. – М., Академия, 2010 г.

***Интернет ресурсы:***

1. <http://www.oborydovanie.su>;

2. <http://www.ntsн.ru>;

3. <http://www.combienergy.ru>;

4. <http://www.itp.nsc.ru/ecodom>;

5 <http://www.sanitarywork.ru>;

6. Информационная база «Техэксперт», «Стройконсультант»;

7. НТЦ «Промышленная безопасность».