

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Магнитогорский государственный технический университет

им. Г. И. Носова»



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ИСАиИ

/Логунова О.С.

13.04.2022

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

**специальность**

**Направление подготовки/специальность**

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

## **1. Правила проведения вступительного испытания**

По специальности 2.1.3. «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» в качестве вступительного испытания предусмотрен письменный экзамен по спецдисциплине. Вступительные испытания проходят с 21 по 31 июля (точная дата по приказу). Испытания проводятся в письменной форме на русском языке по билетам, содержащим 3 вопроса. Продолжительность вступительного испытания до 3 часов. Во время проведения вступительных испытаний запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники могут иметь при себе и использовать справочные материалы, нормативную литературу (СНиПы, ГОСТы) и электронно-вычислительную технику. Результаты объявляются на официальном сайте и на информационном стенде не позднее 3 рабочих дней со дня проведения вступительного испытания.

## **2. Дисциплины, включенные в программу вступительного испытания**

2.1. Отопление 2.2 Вентиляция 2.3. Проектирование систем промвентиляции и очистка вентиляционных выбросов 2.4. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий 2.5. Современные системы климатизации зданий 2.6. Централизованное теплоснабжение 2.7. Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ 2.8. Энергосбережение в системах ТГВ 2.9 Использование нетрадиционных источников энергии

## **3. Содержание учебных дисциплин**

### **3.1. «Отопление»:**

Параметры, характеризующие требуемый микроклимат помещений. Нормативное и фактическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, теплотехнический расчет наружных ограждений здания. Тепловой баланс помещений, расчет отопительной нагрузки. Системы отопления гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий: их виды и особенности устройства. Схемы и конструктивные элементы современных систем водяного отопления. Виды отопительных приборов, их классификация, характеристика, размещение в помещениях, тепловой расчет приборов. Централизованное и местное воздушное отопление. Гидравлический расчет системы водяного отопления: цель и методика. Средства и способы регулирования гидравлического режима систем отопления.

### **3.2. «Вентиляция»:**

Гигиенические цели и основы вентиляции. Классификация систем вентиляции. Схемы и основные элементы систем механической и естественной вентиляции. Методы определения воздухообмена в помещениях. Виды воздушных струй и основы их расчета, подбор воздухораспределителей.

Аэродинамический расчет систем вентиляции: цель, методика, использование результатов. Компоновка оборудования вентиляционных камер, подбор вентиляторов и калориферов.

### **3.3. «Проектирование систем промвентиляции и очистка вентиляционных выбросов»:**

Местные вытяжные системы вентиляции: классификация и типы, виды местных отсосов и область их применения. Местные приточные системы вентиляции: классификация и типы, принцип работы и расчета воздушных завес. Борьба с выделениями пыли рекомендации

по устройству систем аспирации. Борьба с тепловыми выделениями: особенности проектирования вентиляции в термических цехах, основные составляющие теплового и воздушного балансов, рекомендации по устройству систем вентиляции. Аэрация зданий: принцип действия и основные устройства

#### 3.4. «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий»:

Обработка воздуха водой и паром в контактных аппаратах: модель процесса, изображение основных процессов на I-D диаграмме влажного воздуха. Обработка воздуха в поверхностных теплообменниках: модель процесса, изображение основных процессов на I-D диаграмме влажного воздуха. Прямоточная схема обработки воздуха в кондиционере: построение на I-D диаграмме, основные энергетические характеристики, область применения. Схемы с байпасированием и регулированием процессов обработки воздуха: построение на I-D диаграмме, основные энергетические характеристики, область применения. Схемы обработки воздуха рециркуляцией (первой и второй): построение на I-D диаграмме, основные энергетические характеристики, область применения.

Классификация и конструкции современных центральных кондиционеров: область их применения и условия эксплуатации, основные секции центральных кондиционеров и их компоновка. Основы работы холодильной машины: основные процессы компрессионного холодильного цикла и их изображение на P-I диаграмме жидкости, схема работы пароконденсационной холодильной машины: основные элементы и рабочие параметры цикла, энергетическая оценка эффективности цикла холодильной машины. Понятие и основные виды хладагентов, основные требования, предъявляемые к ним, поиск новых хладагентов: основные проблемы и направления.

#### 3.5. «Современные системы климатизации зданий»

Кондиционеры сплит-систем: местные, мини-центральные, местно-центральные, их устройство и область применения. Моноблочные кондиционеры: оконные, шкафные, крышные, их устройство и область применения. Системы кондиционирования с промежуточным холодоносителем типа «Чиллер – фанкойлы»: принцип работы, устройство, разновидности и область применения. Экспресс-методика подбора кондиционеров для жилых и общественных зданий. Методы увлажнения воздуха, виды оборудования и принцип его работы. Методы осушения воздуха в помещениях, виды оборудования и принцип его работы.

#### 3.6. «Централизованное теплоснабжение»

Понятие и преимущества теплофикации, принципиальная схема ТЭЦ. Выбор вида и места расположения источника теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения, основные рекомендации по выбору. Схемы и способы прокладки тепловых сетей, основные правила их трассировки. Построение и использование годовых графиков расхода теплоты в системах теплоснабжения. Гидравлический расчет тупиковой водяной сети: цель и методика. Пьезометрический график водяной сети: основные линии и правила разработки гидравлических режимов. Оборудование тепловых вводов, схемы тепловых пунктов при подключении абонентов к двухтрубным водяным сетям. Регулирование тепловой нагрузки в системах теплоснабжения. Методы расчета тепловой нагрузки системы теплоснабжения по укрупненным показателям. Конструкции тепловой изоляции, принцип расчета экономически целесообразной толщины тепловой изоляции теплопровода.

#### 3.7. «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГВ»:

Назначение, основные типы и классификация нагнетателей. Основные параметры

машин, подающих жидкости и газы и их взаимосвязь: подача насоса, давление и напор, развиваемые насосом, удельная полезная работа и мощность (полезная и полная) насоса, к.п.д насоса и его составляющие. Характеристики насоса: их графическое изображение и способы получения. Работа насоса в сети: рабочая точка системы «насос - трубопровод», подбор насоса по рабочей точке. Параллельная и последовательная работа насосов в сети: построение совместной характеристики работы двух одинаковых насосов, оценка эффективности совместной работы. Современные способы регулирования производительности насоса.

### 3.8. «Энергосбережение в системах ТГВ»

Оборудование для автоматического регулирования потребления нагрузки в системах отопления, схемы его установки. Утилизация тепловой энергии от ВЭР: общие принципы работы и классификация аппаратов утилизации тепла. Рекуперативные утилизаторы теплоты: общие положения, характеристика процесса рекуперативного теплообмена и его изображение на I-D диаграмме. Пластинчатые воздуховоздушные теплоутилизаторы: конструкции и основные свойства, достоинства и недостатки, схемы их компоновки в системах вентиляции и КВ. Регенеративные утилизаторы тепла: принцип работы, достоинства и недостатки, область применения. Утилизаторы теплоты с промежуточным теплоносителем: принцип работы, достоинства и недостатки, область применения. Утилизаторы тепла с промежуточным теплоносителем с теплообменниками из тепловых трубок: принцип работы, достоинства и недостатки, область применения. Тепловые насосы: классификация, принцип действия компрессионного теплового насоса и основные схемы его применения.

### 3.9 «Использование нетрадиционных источников энергии».

Общие сведения о солнечной энергии, системы солнечного отопления, системы горячего водоснабжения с использованием солнечной энергии. Виды биотоплива, их характеристики, методы получения энергии из биомассы, получение твердого, газообразного и жидкого биотоплива методом пиролиза. Характеристика источников геотермальной энергии, системы геотермального теплоснабжения.

## 4. Литература для подготовки

1. Ананьев В.А. Системы вентиляции и кондиционирования [Текст]: учебник / Ананьев В.А., Балужева Л.Н., Гальперин А.Д. – М.: Издательство Евроклимат, 2003.
3. Каменев, П.Н. Вентиляция [Текст]: учебник/ П.Н. Каменев, Е.И. Тертичник. – М.: Издательство АСВ, 2008. - 624 с.
4. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие / С.В. Фокин, О.Н. Шпортько. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 368 с. – Режим доступа: [http://znanium.com/book\\_read.php.book=400628](http://znanium.com/book_read.php.book=400628).
5. Соколов, Е.Я. Теплофикация и тепловые сети [Текст]: учебник/ Е.Я. Соколов. – М.: изд-во МЭИ, 2001. – 472с.
6. Дячек, П. И. Насосы, вентиляторы, компрессоры [Текст] : учебное пособие / П. И. Дячек. - М. : АСВ, 2011. - 432 с. : ил., табл.
7. Дячек П.И., Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : Учеб. пособие. / П.И. Дячек - М. : 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> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.
8. Кокорин, О. Я. Современные системы кондиционирования воздуха [Текст]/О.Я. Кокорин. - М.: Издательство физико-математической литературы. 2003. - 272 с.- Режим доступа: <http://softtutograf.com/node/34807>.
  9. Кокорин, О.Я., Системы и оборудование для создания микроклимата помещений [Текст]: учебник /О.Я. Кокорин, Ю.М. Варфоломеев, под общ. ред. проф. Варфоломеева Ю.М. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 273 с.
  10. Сканави, А.Н., Отопление [Текст]: учебник для вузов/ А.Н. Сканави, Л.М. Махов. – М.: Издательство АСВ, 2008 – Режим доступа: <http://www.arhibook.ru/555-otoplenye.html>,
  11. Краснов, Ю.С. Системы вентиляции и кондиционирования [Текст]: рекомендации по проектированию для производственных и общественных зданий/Ю.С. Краснов. - М.: Термокул, 2006г. -288с.
  12. Краснов, Ю.С. Системы вентиляции и кондиционирования [Текст]: рекомендации по проектированию, испытаниям, наладке/Ю.С. Краснов, А.П. Борисоглебская, А.В., Антипов М.- Термокул, 2004г. - 373с.
  13. Бухаркин, Е.Н. Энергосберегающие технологии для систем теплогаснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Бухаркин, Ладыгичев М.Г., Старкова Л.Г. - Магнитогорск, 2013. -250 с.: ил Режим доступа <http://znanium.com/bookread.php?book=405564>-. Загл. с экрана.
  14. Хрусталева Б.М., Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. проф. Б. М. Хрусталева. - 3-е издание исправленное и дополненное. - М. : Издательство АСВ, 2010. - 784 с. - ISBN 978-5-93093-394-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933944.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.
- Дополнительная литература:
1. Аверкин, А. Г. Примеры и задачи по курсу "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение" [Текст]: учеб. пособие для вузов по спец. "Теплогаснабжение и вентиляция" / А. Г. Аверкин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Ассоц. строит. вузов, 2007.-126 .
  2. Свод правил СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1)- М.: Минрегион России, 2012 -139с.
  2. Свод правил СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная редакция. СНиП 41-02-2003. Издание официальное - М.: Минрегион России, 2012-105с.
  3. Свод правил СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 - М.: Минстрой России, 2016-89с.
  4. Старкова, Л.Г. Централизованное теплоснабжение. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: уч. пособие/ Л.Г. Старкова, Ю.А. Морева, Л.И. Короткова. - Электрон. текстовые дан.– Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2017. Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>.
  5. Трубицына Г.Н. Вентиляция. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г. Н. Трубицына . - Электрон. текстовые дан.– Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. – Режим доступа: <http://lms.magtu.ru>.

## 5. Шкала оценивания вступительного испытания

Для вступительных испытаний подготовлено 20 билетов, содержащих по 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается по 5 бальной шкале. Максимальное количество баллов вступительного испытания по спецдисциплине составляет 15 баллов. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания по спецдисциплине соответствует 9 баллам. Поступающие на обучение вправе представить сведения о своих индивидуальных достижениях (документы). Результаты достижений учитываются посредством начисления баллов, которые включаются в сумму конкурсных баллов. Показатели и критерии оценивания вступительного испытания за каждый вопрос в билете:

- на 5 баллов – поступающий показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
- на 4 балла – поступающий показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;
- на 3 балла – поступающий показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на 2 балла – поступающий демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на 1 балл – поступающий не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## 6. Примерный вариант вступительного испытания

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП \_\_\_\_\_ /Старкова Л.Г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Местные вытяжные системы вентиляции: классификация и типы, виды местных отсосов и область их применения.
2. Пьезометрический график водяной сети: основные линии и правила разработки гидравлических режимов.
3. Экспресс-методика подбора кондиционеров для жилых и общественных зданий.

Программу разработал:

 /Старкова Л.Г.

13.04.2022