

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Вологодский государственный университет»  
(ВоГУ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель приемной комиссии  
Ректор ВоГУ



В.В. Приятелев

«29» сентября 2020 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ  
КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ**

Направление подготовки:	08.06.01 Техника и технологии строительства
Направленность (профиль):	«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»
Форма обучения:	очная
Институт:	инженерно-строительный
Закреплена за кафедрой:	теплогазоводоснабжения

Вологда  
2020 г.

## **АННОТАЦИЯ**

Программа вступительного испытания предназначена для поступающих на обучение по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, направленности (профилю) программы «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Программа разработана на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам аспирантуры.

Цель вступительного испытания – выявление среди поступающих наиболее способных и подготовленных к освоению образовательной программы.

Форма проведения экзамена – устный опрос по экзаменационным билетам.

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Продолжительность вступительного испытания:

- подготовка к ответу не менее 60 (шестидесяти) минут;
- собеседование по билету не более 30 (тридцати) минут.

Критерии и шкала оценивания представлены в Положении о проведении вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Минимальное значение, характеризующее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 35 баллов.

## **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ**

1. Гидравлика.
2. Тепломассообмен.
3. Техническая термодинамика.
4. Строительная теплофизика.
5. Теплоснабжение.
6. Отопление.
7. Газоснабжение.
8. Вентиляция.
9. Теплогенерирующие установки.
10. Насосы, вентиляторы, компрессоры.
11. Тепломассообменное оборудование.
12. Энергосбережение.

## **СОДЕРЖАНИЕ ВОПРОСОВ**

1. Физические свойства жидкостей. Гидростатика и ее основные законы. Основы кинематики и динамики жидкости. Потери давления (напора) на участке

трубопровода. Местные гидравлические сопротивления. Установившееся и неустановившееся движение жидкости в напорных трубопроводах.

2. Основные положения теории теплопередачи. Элементарные виды переноса теплоты: теплопроводностью; конвекцией; излучением. Основы теории подобия тепловых процессов. Теплообмен при свободной и вынужденной конвекции. Законы теплового излучения. Лучистый теплообмен между телами. Общие сведения по теории массообмена.

3. Предмет термодинамики. Термодинамическая система. Основные параметры и процессы изменения состояния идеальных газов. Первый и второй законы термодинамики. Водяной пар: общие положения; процессы парообразования. Влажный воздух: основные характеристики; процессы на  $I, d$ -диаграмме.

4. Температурное поле, тепловой поток и плотность теплового потока. Тепловой режим здания и теплообмен в помещении. Стационарная теплопроводность одно- и многослойной плоской стенки. Стационарная теплопроводность одно- и многослойной цилиндрической стенки. Уравнение теплопроводности Фурье. Уравнение теплопередачи. Сопротивление теплопередаче. Единицы измерения.

5. Классификация, характеристики и структура систем теплоснабжения. Основное и вспомогательное оборудование тепловых сетей. Индивидуальный тепловой пункт здания, его назначение, устройство и принцип работы. Определение расчетных расходов тепловой энергии на системы теплоснабжения здания. Гидравлический расчет тепловых сетей. График напоров системы теплоснабжения. Гидравлический режим тепловой сети и его наладка.

6. Разновидности систем отопления и их характеристики. Основное и вспомогательное оборудование системы отопления. Тепловые потери здания, правила определения. Гидравлический расчет системы водяного отопления здания. Классификация отопительных приборов, их конструкции и принцип работы, достоинства и недостатки, область применения. Тепловой расчет отопительных приборов.

7. Структура и химический состав природного газа. Низшая и высшая теплота сгорания природного газа. Газорегуляторный пункт (ГРП), его назначение, устройство и принцип работы. Расчет потребления природного газа. Гидравлический расчет газовых сетей.

8. Классификация систем вентиляции помещений. Избыточные теплопоступления в помещения. Классификация, устройство и принцип работы калориферов, методика конструкторского расчета. Аэродинамический расчет воздуховодов.

9. Разновидности котельных установок. Основное и вспомогательное оборудование котлоагрегата. Виды топлива и химический состав. Уравнение теплового баланса котельного агрегата. Коэффициент полезного действия (КПД) котлоагрегата. Принципиальные схемы работы тепловых электрических станций (ТЭС).

10. Классификация, конструкция и принцип работы нагнетателей (насосов). Правила подбора насосного оборудования. Классификация, конструкция и принцип работы вентиляторов. Правила подбора вентиляционного оборудования.

Классификация, конструкция и принцип работы компрессоров. Технические характеристики компрессоров.

11. Классификация, конструкция и принцип работы теплообменного оборудования (теплообменников). Аппараты поверхностного типа. Основные технико-экономические показатели. Виды теплоносителей, достоинства, недостатки и область применения. Конструкторский теплогидравлический расчет теплообменного оборудования (теплообменников).

12. Государственная политика в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Современные технологии энергосбережения. Виды теплоизоляционных материалов и покрытий, основные технические характеристики, правила монтажа. Организация и проведение энергетического обследования зданий и сооружений. Тепловизионная съемка объектов теплового контроля. Инновационные технологии в системах теплогазоснабжения и вентиляции: пассивные дома; солнечная и ветровая энергетика; тепловые насосы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Альтшуль, А.Д. Гидравлика и аэродинамика / А.Д. Альтшуль, Л.С. Животовский, Л.П. Иванов. – Москва: Стройиздат, 1987. – 414 с.

2. Михеев, М.А. Основы теплопередачи: учеб. пособие для вузов / М.А. Михеев, И.М. Михеева. – Москва: Энергия, 1977. – 344 с.

3. Ларииков, Н.Н. Теплотехника: учебник для вузов / Н.Н. Ларииков. – Москва: Стройиздат, 1985. – 432 с.

4. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): учебник для вузов / В.Н. Богословский. – Москва: Арктика, 2006. – 400 с.

5. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов / под ред. О.Н. Брюханова. – Москва: Академия, 2013. – 399 с.

6. Сканави, А.Н. Отопление: учебник для вузов / А.Н. Сканави, Л.М. Махов. – Москва: АСВ, 2008. – 576 с.

7. Колпакова, Н.В. Газоснабжение: учеб. пособие / Н.В. Колпакова, А.С. Колпаков. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2014. – 200 с.

8. Каменев, П.Н. Вентиляция: учеб. пособие / П.Н. Каменев, Е.И. Тетринчик. – Москва: АСВ, 2008. – 624 с.

9. Воликов, А.Н. Теплогенерирующие установки: учебное пособие для вузов: в 3 ч. / А.Н. Воликов, В.И. Шаврин. – Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2009. – Ч. 1. – 224 с.; Ч. 2. – 256 с., Ч. 3. – 224 с.

10. Гримитлин, А.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры в инженерном оборудовании зданий: учебное пособие / А.М. Гримитлин, О.П. Иванов, В.А. Пухкал. – Санкт-Петербург: АВОК Северо-Запад, 2006. – 204 с.

11. Лавыгин, В.М. Теплообменные аппараты ТЭС / В.М. Лавыгин, Ю.Г. Назмеев. – Москва: МЭИ, 2005. – 260 с.

12. Комков, В.А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: учебное пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. – Москва: Инфра-М, 2015. – 208 с.
13. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий: актуализированная редакция СНиП 23-02-2003: утв. Минрегионом России от 30.06.2012 №265. – Введ. 01.07.2013. – Москва: ФАУ «ФЦС», 2012. – 96 с.
14. СП 23-101-2004. Свод правил. Проектирование тепловой защиты зданий: утв. ОАО «ЦНИИпромзданий» и ФГУС ЦНС от 23.04.2004 №01. – Введ. 01.06.2004. – Москва: ФГУП «ЦПП», 2004. – 140 с.
15. СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети: актуализированная редакция СНиП 41-02-2003: утв. Минрегионом России от 30.06.2012 №280. – Введ. 01.01.2013. – Москва: ФАУ «ФЦС», 2012. – 74 с.
16. СП 60.13330.2016. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: актуализированная редакция СНиП 41-01-2003: утв. Минстроем России от 16.12.2016 №968/пр. – Введ. 17.06.2017. – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2016. – 104 с.
17. СП 62.13330.2011\*. Свод правил. Газораспределительные системы: актуализированная редакция СНиП 42-01-2002. С изменением №1: утв. Минрегионом России от 27.12.2010 №780. – Введ. 20.05.2011. – Москва: ФАУ «ФЦС», 2014. – 66 с.
18. СП 89.13330.2016. Свод правил. Котельные установки: актуализированная редакция СНиП II-35-76: утв. Минстроем России от 16.12.2016 №944/пр. – Введ. 17.06.2017. – Москва: ФГУП «Стандартинформ», 2017. – 74 с.
19. СП 61.13330.2012. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов: актуализированная редакция СНиП 41-01-2003: утв. Минрегионом России от 27.12.2011 №608. – Введ. 01.01.2013. – Москва: ФАУ «ФЦС», 2012. – 52 с.
20. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности: федер. закон от 23.11.2009 №261-ФЗ. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. – 64 с.

## **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

1. Российская государственная библиотека (РГБ). – Режим доступа: <https://www.rsl.ru>.
2. Научная библиотека Вологодского государственного университета. – Режим доступа: <http://library.vogu35.ru>.
3. Портал электронных образовательных технологий Вологодского государственного университета. – Режим доступа: <https://do.vogu35.ru>.
4. Библиотека нормативной документации: государственные стандарты, строительная и техническая документация. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru>.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <https://elibrary.ru>.