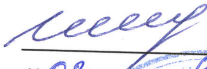


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по цифровой
трансформации
и образовательной деятельности


«03» февраль 2025г. Космачева И.В.



Поляков В.М.
«03» февраль 2025г.

**ПРОГРАММА
вступительных испытаний
в магистратуру**

по направлению 08.04.01 –Строительство.

по магистерской программе
«Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений»

(шифр, полное наименование)

Институт: магистратуры

Выпускающая кафедра: теплогазоснабжение и вентиляция

Белгород 2025 г.

Составители: д-р техн наук, проф
К.Т.Н , доцент

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании выпускающей кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

протокол № 6 от «15» 01. 2025 г.

Руководитель ООП магистратуры, д-р техн. наук, проф.  / К.И. Логачев

Заведующий кафедрой ТГВ
д-р техн. наук, проф. _____

 / Б.А.Уваров

1. СОСТАВ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

- 1.1. Теоретические основы создания микроклимата.
- 1.2. Основы гидравлики и теплотехники
- 1.3. Отопление
- 1.4. Вентиляция гражданских и промышленных зданий
- 1.5. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение
- 1.6. Теплоснабжение систем создания микроклимата
- 1.7. Основы проектирования и конструирования обеспыливающих систем
- 1.8. Насосы, вентиляторы, компрессоры

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

1.1. Теоретические основы создания микроклимата

1. Параметры микроклимата. Обеспеченность расчетных внутренних условий теплового состояния помещения.
2. Параметры, характеристики и расчетные сочетания показателей наружного климата холодного периода года.
3. Теплообмен на поверхностях в помещении. Уравнение теплового баланса поверхностей.
4. Радиационная температура помещения.
5. Теплотехнический расчет наружных ограждений для холодного и теплого периодов года.
6. Тепловой баланс помещения. Расчет основных теплопотерь помещения.
7. Расчет добавочных теплопотерь через ограждения зданий.
8. Учет потерь теплоты на нагревание наружного воздуха при инфильтрации.

Рекомендуемая литература

1. Ерёмкин А.И., Королёва Т.И. Тепловой режим зданий: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2003.
2. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, 2004.

3. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебное пособие / В.И. Полушкин, О.Н. Русак, С.И. Бурцев и др., - СПб: Профессия. 2002.- 176 с.
4. Богословский В.Н.. Строительная теплофизика(теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) Учебник для вузов. 3-е изд.- Изд-во «АВОК Северо-Запад» 2006.-400с.
5. Овсянников Ю.Г. Теоретические основы создания микроклимата в помещении - Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 126с.
6. Кувшинов Ю.А. Теоретические основы создания микроклимата помещения. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 184с.

1.2. Основы гидравлики и теплотехники

1. Термодинамика процессов влажного воздуха (влажность, относительная влажность, энтальпия, упругость паров, расчет и изображение процессов в Id-диаграмме).
2. Теоретические основы процесса теплопроводности (закон Фурье, расчет теплового потока и термического сопротивления стенок различной формы).
3. Основы теплопередачи (теория процесса, основные стадии, расчет коэффициента теплопередачи через стенки различной формы применительно к оборудованию систем ГТСВ).
4. Классификация, принцип действия, особенности и область применения теплообменников различного типа. Основы конструктивного теплового расчета теплообменных аппаратов.
5. Уравнение неразрывности движения капельных и газообразных жидкостей, его практическое значение.
6. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Его геометрический и энергетический смысл.
7. Виды гидравлических сопротивлений (на трение, местные сопротивления, теоретическое обоснование расчета).
8. Режимы движения жидкости. Физический смысл критерия Рейнольдса, его практическое значение.
9. Основные задачи гидравлического расчета простого трубопровода.
10. Гидравлический расчет длинных трубопроводов в квадратичной области сопротивления.
11. Уравнение расчета трубопроводов при последовательном и параллельном соединении труб.
12. Гидравлический расчет истечения жидкости через отверстия и насадки.

Рекомендуемая литература

1. Ильина Т.Н. Основы гидравлического расчёта инженерных сетей. учебное пособие.- М: Издательство Ассоциации строительных ВУЗов, 2005.- 192с.
2. Ильина Т.Н. Механика жидкости и газа: методические указания к выполнению контрольной и курсовой работы для студентов заочной формы обучения специальности - Теплогазоснабжение и вентиляция.- Белгород: изд-во БГТУ, 2006.- 54 с.
3. Ильина Т.Н. Примеры гидравлических расчетов: учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ. 2008.-150
4. Ильина Т.Н., Семиненко А.С. Основы гидравлики и теплотехники: Учебное пособие – Белгород : Изд-во БГТУ, 2015. - 169с.
5. Ильина Т.Н., Семиненко А.С, Киреев В.М. Примеры расчетов тепло-и массообменных процессов: Учебное пособие – Белгород : Изд-во БГТУ, 2011. - 144с.
6. Лапшев Н.Н., Леонтьева Ю.Н. Основы гидравлики и теплотехники: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования – М. : Издательский центр «Академия», 2012. – 400 с.- (Сер. Бакалавриат).
7. Ильина Т.Н. Теплофизика: учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 117 с.

1.3. Отопление

1. Определение потребности в теплоте на отопление по укрупненным измерителям.
2. Удельная тепловая характеристика здания.
3. Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления. Критерии выбора основной схемы отопления.
4. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией. Естественное давление, возникающее в гравитационных системах водяного отопления. Гидравлический расчет трубопроводов двухтрубных систем с естественной циркуляцией.
5. Системы водяного отопления с принудительной циркуляцией (виды систем, конструктивное исполнение стояков и узлов присоединения приборов, схемы вертикальных и горизонтальных систем).
6. Основные положения гидравлического расчета двухтрубных систем водяного отопления с принудительной циркуляцией.
7. Схемы, область применения и оборудование систем пароводяного и водо-водяного отопления.
8. Классификация, устройство, схемы и оборудование систем центрального и местного воздушного отопления.
9. Системы панельно-лучистого отопления (схемы систем, устройство, достоинства и недостатки, область применения).
10. Нагревательные приборы систем панельно-лучистого отопления.

Рекомендуемая литература

1. Сканави А.Н., Махов Л.М. Отопление: учебник – М.: Издательство АСВ, 2002.
2. Варфоломеев М.Ю. Отопление и тепловые сети: учебник / М.Ю. Варфоломеев, О.Я. Кокорин, 2005.
3. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, 2004.
4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебное пособие / В.И. Полушкин, О.Н. Русак, С.И. Бурцев и др.,- СПб: Профессия. 2002.- 176 с.
5. Подпоринов Б. Ф. Строительная теплофизика: учеб. пособие / Б.Ф. Подпоринов, В.В. Шатерников. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 100с.
6. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети: Учебник.– М.: ИНФА, 2005.
- 7.

1.4. Вентиляция гражданских и промышленных зданий

1. Санитарно-гигиенические основы вентиляции. Требования, предъявляемые к вентиляции. Основные виды вредных выделений и их воздействие на организм человека.
2. Технологические основы вентиляции. Назначение, принцип действия, классификация систем вентиляции.
3. Воздушный режим здания. Три задачи воздушного режима.
4. Уравнение тепловоздушного баланса здания. Приходные и расходные статьи теплового баланса помещения.
5. Уравнение воздушного баланса вредных веществ в помещении.
6. Определение воздухообмена. Основное дифференциальное уравнение воздухообмена. Расчет расхода приточного воздуха.
7. Аэродинамические основы организации воздухообмена. Классификация струй.
8. Применение изотермических струй. Стесненные струи. Конвективные тепловые струи.
9. Основные схемы движения воздуха в вентилируемых помещениях. Особенности движения воздуха в горячих цехах.
10. Воздушные фильтры для приточного воздуха. Классификация фильтров, показатели их работы.
11. Борьба с шумом и вибрацией в системах механической вентиляции. Источники шума. Конструктивные меры снижения шума и вибрации.
12. Местная вытяжная вентиляция. Местные отсосы, их классификация. Вытяжные зонты, требования и расчет.
13. Отсасывающие панели и бортовые отсосы, особенности и расчет.
14. Воздушные души: назначение, устройство, принцип расчета.

Рекомендуемая литература

1. Система вентиляции и кондиционирования воздуха. Теория и практика: учебные пособия / Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гельперин А.Д. и др. – М.: Евроклимат, изд. "Арина", 2007. – 416 с.
2. Штокман Е.А. Вентиляция. кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности. – М.: АСВ, 2007. – 632с.
3. Краснов В.И. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учеб.пособие. М : «ИНФРА-М», 2012.-224с.
4. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование./ Под ред. проф. Б.М. Хрусталева – М.: Изд-во АСВ, 2007.
5. Свистунов В.Н., Пушников Н.К. Отопление вентиляция, кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства: учебник для вузов.-2-е изд.-СПб.: Политехника, 2007-423с.

1.5. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение

1. Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха. Требования к системам кондиционирования воздуха и структурная схема СКВ.
2. Классификация систем кондиционирования воздуха по основному и дополнительному контуру.
3. Виды и модели процессов тепло- и массопередачи в аппаратах кондиционирования.
4. Кондиционирование воздуха на основе применения внешних источников холода в теплый период года. Источники холодоснабжения СКВ.
5. Кондиционирование воздуха в холодный период года.
6. Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения.
7. Центральные установки кондиционирования воздуха, основное оборудование.
8. Принцип работы холодильной машины, холодильный и отопительный коэффициент.
9. Тепловые насосы, классификация, области применения.
10. Местные СКВ. Основное оборудование и методы расчета.
11. Сплит-системы с приточной вентиляцией, достоинства и недостатки.
12. Характеристика систем «чиллер-фанкойлы», области применения.
13. Многозональные кондиционеры с регулируемым расходом хладагента.

Рекомендуемая литература

1. Белова Е.М. Системы кондиционирования с чиллерами и фанкойлами. – М.: Евроклимат, 2003. – 400 с.

2. Система вентиляции и кондиционирования воздуха. Теория и практика: учебные пособия / Ананьев В.А., Балуева Л.Н., Гельперин А.Д. и др. – М.: Евроклимат, изд. "Арина", 2017. – 672 с.
4. Ильина Т.Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 164 с.
5. Баркалов В. В., Карпис Е.Е. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях. Изд. 2-е -М.: Стройиздат, 1982г. -312с
6. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: методические указания методические указания к выполнению курсовой работы и раздела выпускной квалификационной работы для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция» /сост. Т.Н. Ильина, Д.А. Емельянов – Белгород : Изд-во БГТУ, 2015. - 73с.
- 7.Комплексные системы вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие: 2 ч.: / Т.Н. Ильина Е.Н. Попов, Н.Ю. Саввин - Белгород : Изд-во БГТУ, 2024. - Ч.1.-176 с.
ISBN 978-5-361-01344-9 (ч.1)
ISBN 978-5-361-01343-2
- 8.Комплексные системы вентиляции и кондиционирования воздуха. учебное пособие: 2ч.: / Т.Н. Ильина, Е.Н. Попов, Н.Ю. Саввин:- Белгород :Изд-во БГТУ, 2024. - Ч.2 -101 с.
ISBN 978-5-361-01345-6 (ч.2)
ISBN 978-5-361-01343-2

1.6. Теплоснабжение систем создания микроклимата

1. Структура ТЭК России. Место и значение теплоснабжения.
2. Принципиальная схема ТЭЦ.
3. Достоинства и недостатки централизованного теплоснабжения.
4. Классификация потребителей тепла. Сезонные и круглогодичные потребители.
5. Графики сезонного и суточного теплопотребления. Характеристика методов определения расчетных тепловых нагрузок.
6. Определение максимально часовых и среднечасовых расходов тепла на отопление и вентиляцию зданий по укрупненным показателям, в соответствии со СНиП 2.04.07-86*.
7. Определение годовых расходов тепла на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение.
8. Часовые и годовые графики тепловых нагрузок и их роль в теплоснабжении.
9. Классификация систем теплоснабжения: структурная схема, виды систем, характеристика теплоносителей – воды и пара.

10. Достоинства и недостатки теплоносителей, технико-экономическое обоснование применения.
11. Принципиальные схемы присоединения местных систем теплоснабжения к наружным тепловым сетям.
12. Назначение индивидуальных (ИТП) и центральных (ЦТП).
14. Теплообменное оборудование тепловых пунктов систем теплоснабжения: виды теплообменников, конструкции, принцип действия, техническая характеристика, методика теплового расчета, достоинства и недостатки

Рекомендуемая литература

1. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование./ Под ред. проф. Б.М. Хрусталева – М.: Изд-во АСВ, 2005.
2. Ионин А.А., Хлыбов Б.М., Братенков В.Н. Теплоснабжение. – М.: ЭКОЛИТ, 2011 – 336 с.
3. Копко В.М. Теплоснабжение: курс лекций для студентов ВУЗов специальности Теплоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» - М.: Изд-во АСВ, 2012. - 163 с.
4. Сотникова, О. А. Теплоснабжение: учеб. пособие / О. А. Сотникова, В. Н. Мелькумов. – М. : Изд-во АСВ, 2009.
5. Подпоринов Б.Ф. Теплоснабжение. Учебное пособие / Подпоринов Б.Ф. электронный ресурс ЭР №1091. – Белгород: БГТУ, 2011.
6. Копко В.М. Теплоснабжение: курс лекций для студентов ВУЗов специальности «Теплоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» / В.М. Копко. – М: Изд-во АСВ, 2012.

1.7. Основы проектирования и конструирования обеспыливающих систем

1. Аэродинамические свойства пылевых частиц. Аэродинамическая сила, коэффициент сопротивления, скорость витания.
2. Определение расхода воздуха, поступающего в аспирационное укрытие по желобу при перегрузке не нагретого и нагретого материала.
3. Основные принципы расчета объемов аспирации. Определение расхода воздуха, поступающего в укрытия через неплотности.
4. Принципы минимизации объемов аспирации при перегрузках сыпучих материалов.
5. Аспирационные укрытия ленточных конвейеров. Укрытие с двойными стенками.
6. Пути снижения концентрации пыли в аспирируемом воздухе при перегрузках сыпучих материалов.
7. Расчет дисперсного состава и концентрации пыли при аспирации перегрузочных узлов.
8. Аспирационные системы, их аэродинамическая устойчивость. Совершенствование коллекторов.

9. Аэродинамический расчет систем аспирации. Общие принципы расчета сложных вентиляционных сетей.
10. Циклоны. Принцип работы, конструкции, методы подбора. Расчет степени очистки и гидравлического сопротивления.
11. Рукавные фильтры. Принцип работы, конструкции, методика подбора и расчета.
12. Мокрые методы очистки воздуха от пыли. Конструкции аппаратов и методы подбора.

Рекомендуемая литература

1. Логачев И.Н., Должикова Т.А. Основа проектирования и конструирования систем обеспыливающей вентиляции, 2-е изд. стер. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. 152с.
2. Юшин В.В. Техника и технологии защиты воздушной среды: Учебное пособие для вузов / В.В. Юшин и др. – М.: Высшая школа, 2005.
3. Вальдберг А. Ю., Куцев Л.А. Расчет пыле- и каплеулавливающих установок : учеб. пособие МГУИЭ, БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010.-172 с.
4. Вальдберг, А. Ю. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Защита атмосферы. Учебное пособие / А. Ю. Вальдберг – М.: Дрофа, 2008.
5. Обеспыливающая вентиляция: монография / под общей редакцией В.А. Минко – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010.-565с.

1.8. Насосы, вентиляторы, компрессоры

1. Классификация нагнетателей (насосов, вентиляторов). Основные рабочие параметры, напорные характеристики.
2. Основы теории центробежных нагнетателей. Треугольники скоростей рабочего колеса. Уравнение Эйлера. Действительный напор нагнетателя и его зависимость от режимных параметров и конструктивных форм.
3. Работа центробежного нагнетателя в сети. Определение рабочей точки для нагнетателей объемного принципа действия.
4. Последовательное и параллельное включение центробежных нагнетателей. Построение совместных характеристик, определение рабочей точки.

Рекомендуемая литература

1. Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры: Учеб. пособие. – М.: АСВ, 2012.
2. Минко В.А., Юров Ю.И., Овсянников Ю.Г. Нагнетатели в системах теплогазоснабжения и вентиляции: Учеб. пособие. – Старый Оскол.: ООО ТНТ, 2006.
3. Гримитлин А.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры в инженерном

- оборудовании зданий: Учеб. пособие. – СПб.: АВОК Северо-запад, 2006.
4. Овсянников Ю.Г., Алифанова А.И., Никитенко Б.Л. Работа нагнетателей на сеть. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по дисциплине "Насосы, вентиляторы, компрессоры". - Белгород: Изд-во БГТУ им В.Г. Шухова.
 5. Калинушкин М.П. Насосы и вентиляторы. Учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция", 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1987.