


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

И.В. Ярмоленко
« » 2019г.



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной
деятельности

В.М. Поляков
« » 2019г.



**ПРОГРАММА
вступительных испытаний для поступающих
в магистратуру**

по направлению 08.04.01 –Строительство,

программе «Системы обеспечения микроклимата
зданий и сооружений»

Институт: магистратуры
Выпускающая кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород 2019г.

Программа составлена на основе ФГОС ВО направления 08.04.01-Строительство и содержит перечень вопросов по дисциплинам базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, содержащихся в задании вступительного испытания в магистратуру по направлению 08.04.01-«Строительство» магистерской программы

«Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений»

Составитель:  /проф., д.т.н. Т.Н. Ильина /

Программа вступительных испытаний разработана на выпускающей кафедре «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ТГВ

« 30 » августа 2019 г. Протокол № 1

Руководитель ООП магистратуры  /проф., д.т.н. К.И.Логачев./

Заведующий кафедрой

 / проф., д.т.н. В.А Уваров./

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

- 1.1. Основы гидравлики и теплотехники. Техническая термодинамика. Тепломассообмен,
- 1.2. Строительная теплофизика. Теоретические основы создания микроклимата.
- 1.3. Отопление. Теплоснабжение.
- 1.4. Вентиляция. Аэрогидродинамика инженерных систем.
- 1.5. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение.
- 1.6. Насосы, вентиляторы, компрессоры.
- 1.7. Основы проектирования и конструирования обеспыливающих систем.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИН

2.1. Основы гидравлики и теплотехники. Техническая термодинамика. Тепломассообмен

1. Что такое средняя скорость потока жидкости, способ ее определения.
2. Уравнение неразрывности движения капельных и газообразных жидкостей, его практическое применение.
3. Виды гидравлических сопротивлений. Уравнения расчета потерь напора на трение и местные сопротивления.
4. Особенности ламинарного и турбулентного движения жидкости в трубах.
5. Основные группы местных потерь напора, расчет местных потерь
6. Основные задачи гидравлического расчета простого трубопровода.
7. Расчет трубопроводов при последовательном соединении длинных труб.
8. Уравнение расчета сложных трубопроводов при параллельном соединении труб.
9. Расчет газопроводов при низких перепадах давления.
10. Общая характеристика основных видов теплообмена
11. Теплопроводность, основные понятия и определения. Закон Фурье
12. Теплопроводность в однослойной и многослойной плоской стенке тепловой поток, тепловая проводимость, термическое сопротивление стенки.
13. Теплопроводность в однослойной цилиндрической стенке.
14. Конвективный теплообмен – физическая сущность, основные понятия и определения. Закон Ньютона – Рихмана. Коэффициент теплоотдачи и его определение.
15. Теплопередача, основные понятия и определения. Коэффициент теплопередачи, сопротивление теплопередачи и их определение.

16. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую стенку
17. Сложный теплообмен. Теплообменные аппараты, расчет и подбор.
18. Лучистый теплообмен, основные законы.
19. Виды массообменных процессов, основные уравнения .
20. Совместный тепло- и массообмен в установках создания микроклимата..

Рекомендуемая литература

1. Ильина Т.Н., Семиненко А.С. Основы гидравлики и теплотехники: Учебное пособие – Белгород : Изд-во БГТУ, 2015. - 169с.
2. Ильина Т.Н. Основы гидравлического расчёта инженерных сетей. учебное пособие.- М: Издательство Ассоциации строительных ВУЗов, 2005.- 192с.
3. Ильина Т.Н., Семиненко А.С, Киреев В.М. Примеры расчетов тепло-и массообменных процессов: Учебное пособие – Белгород : Изд-во БГТУ, 2011. - 144с.
4. 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).
5. Ильина Т.Н. Примеры гидравлических расчетов: учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ. 2008.-150

2.2. Строительная теплофизика. 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.
9. Определение потребности в теплоте на отопление по укрупненным измерителям.
10. Удельная тепловая характеристика здания.
11. Характеристика систем создания микроклимата.
12. Влажный воздух, его параметры.
13. i-d диаграмма влажного воздуха. Построение процессов изменения параметров воздуха

14. Тепловлажностное отношение, луч процесса.
15. Расчет тепло и влагопоступлений в различные помещения
16. Построение процессов обработки воздуха на $i-d$ диаграмме.
17. Расчет производительности систем вентиляции и кондиционирования воздуха

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. Подпоринов Б. Ф. Строительная теплофизика: учеб. пособие / Б.Ф. Подпоринов, В.В. Шатерников. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 100с.
- 5 Система вентиляции и кондиционирования воздуха. Теория и практика: учебные пособия / Ананьев В.А., Балужева Л.Н., Гельперин А.Д. и др. – М.: Евроклимат, изд. "Арина", 2007. – 416 с.
6. Ильина Т.Н. Теплофизика: учебное пособие.-Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. 117с.
7. Овсянников Ю.Г. Теоретические основы создания микроклимата в помещении: учебное пособие.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2005..

2.3. Отопление. Теплоснабжение

1. Разновидности систем отопления и их характеристика. Критерии выбора основной схемы отопления
2. Устройство, принцип действия и классификация систем водяного отопления..
3. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией. Естественное давление, возникающее в гравитационных системах водяного отопления. Гидравлический расчет трубопроводов двухтрубных систем с естественной циркуляцией.
4. Системы водяного отопления с принудительной циркуляцией (виды систем, конструктивное исполнение стояков и узлов присоединения приборов, схемы вертикальных и горизонтальных систем).
5. Основные положения гидравлического расчета двухтрубных систем водяного отопления с принудительной циркуляцией.
6. Схемы, область применения и оборудование систем пароводяного и водоводяного отопления.
7. Классификация, схемы, область применения и оборудование систем парового отопления.
8. Гидравлический расчет паропроводов систем парового отопления низкого и высокого давления.

9. Классификация, устройство, схемы и оборудование систем центрального и местного воздушного отопления.
10. Системы панельно-лучистого отопления (схемы систем, устройство, достоинства и недостатки, область применения).
11. Нагревательные приборы систем панельно-лучистого отопления.
12. Системы местного (печного, газового, электрического) отопления: схемы систем, устройство, оборудование, область применения.
13. Структура ТЭК России. Место и значение теплоснабжения.
14. Классификация систем теплоснабжения: структурная схема, виды систем, характеристика теплоносителей – воды и пара.
15. Достоинства и недостатки теплоносителей, технико-экономическое обоснование применения.
16. Принципиальные схемы присоединения местных систем теплоснабжения к наружным тепловым сетям.

Рекомендуемая литература

1. Сканава 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. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование./ Под ред. проф. Б.М. Хрусталева – М.: Изд-во АСВ, 2005.
4. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети: Учебник. – М.: ИНФА, 2005.
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.

2.4. Вентиляция. Аэрогидродинамика инженерных систем

1. Санитарно-гигиенические основы вентиляции. Требования, предъявляемые к вентиляции. Основные виды вредных выделений и их воздействие на организм человека.
2. Промышленная пыль и её характеристика. ПДК вредных веществ. Классификация вредных веществ.
3. Технологические основы вентиляции. Назначение, принцип действия, классификация систем вентиляции.
4. Воздушный режим здания. Три задачи воздушного режима.
5. Уравнение тепловоздушного баланса здания. Приходные и расходные статьи теплового баланса помещения.
6. Уравнение воздушного баланса вредных веществ в помещении.
7. Определение воздухообмена. Основное дифференциальное уравнение воздухообмена. Расчет расхода приточного воздуха.
8. Аэродинамические основы организации воздухообмена.

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. Вытяжные шкафы и камеры. Определение объемов удаляемого воздуха.
15. Общие принципы вентиляции машиностроительных заводов.

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. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебное пособие / В.И. Полушкин, О.Н. Русак, С.И. Бурцев и др.,- СПб: Профессия. 2002.-176 с.
4. 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.
5. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование./ Под ред. проф. Б.М. Хрусталева – М.: Изд-во АСВ, 2005.
6. Аэродинамика вентиляции : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / под редакцией В.И. Полушкина – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 208 с.- (Сер. Бакалавриат).
6. Шаптала В.Г. Аэродинамика вентиляции и механика аэрозолей: учебное пособие .- Белгород: Изд-во БГТУ, 2005.

2.5. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение

1. Санитарно-гигиенические и технологические основы кондиционирования воздуха. Требования к системам кондиционирования воздуха и структурная схема СКВ.
2. Процессы изменения состояния влажного воздуха СКВ (виды процессов обработки воздуха, изображение процессов в Jd -диаграмме, определение углового коэффициента луча процесса).
3. Приближенный аналитический метод расчета изменения тепловлажностного состояния воздуха в процессе его кондиционирования.
4. Виды и модели процессов тепло- и массопередачи в аппаратах кондиционирования.

5. Кондиционирование воздуха на основе применения внешних источников холода в теплый период года. Источники холодоснабжения СКВ.
6. Кондиционирование воздуха в холодный период года.
7. Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения.
8. Центральные установки кондиционирования воздуха, основное оборудование.
9. Принцип работы холодильной машины, холодильный и отопительный коэффициент.
10. Тепловые насосы, классификация, области применения.
11. Местные СКВ. Основное оборудование и методы расчета.
12. Сплит-системы с приточной вентиляцией, достоинства и недостатки.
13. Характеристика систем «чиллер-фанкойлы», области применения.
14. Многозональные кондиционеры с регулируемым расходом хладагента.

Рекомендуемая литература

1. Мурашко В.П. Системы кондиционирования воздуха. Теория и практика. М., ООО «Книга по требованию», 2017-672с,
2. Белова Е.М. Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях. – М.: Евроклимат, 2003. – 693 с.
3. Белова Е.М. Системы кондиционирования с чиллерами и фанкойлами. – М.: Евроклимат, 2003. – 400 с.
4. 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.
5. Штокман Е.А. Вентиляция . кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности. – М.: АСВ, 2007. – 632с.
6. Ильина Т.Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 164 с.
7. Баркалов В. В., Карпис Е.Е. Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях. Изд. 2-е -М.: Стройиздат, 1982г. -312с

2.6. 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.
5. Конструкция и регулирование работы центробежных и осевых вентиляторов, насосов, компрессоров;
6. Подбор и установка нагнетателей для работы в сети.

7. Характеристика сети, ее расчет и построение в координатах давление - расход, определение рабочей точки.
8. Поршневые компрессоры (принцип действия, термодинамика процесса сжатия, представление процессов на P-V и T-S диаграммах, располагаемая работа сжатия, мощность и КПД компрессора, многоступенчатое сжатие).
9. Термодинамический цикл парокompрессионных холодильных и теплонасосных установок (принципиальная схема, идеальный термодинамический цикл на P-V и T-S диаграммах, холодильный коэффициент).

Рекомендуемая литература

1. Гримитлин А.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры в инженерном оборудовании зданий: учебное пособие. СПб: АВОК, 2006.
2. Минко В.А., Юров Ю.И. Овсянников Ю.Г. нагнетатели в системах теплогазоснабжения и вентиляции: учебное пособие. Старый Оскол: ООО ТНТ, 2006.
3. Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебное пособие. М: Изд-во АСВ, 2012

2.7. 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. Веселов С.А. Вентиляционные и аспирационные установки предприятий хлебопродуктов: учебное пособие. М.: Колос, 2004
2. Юшин В.В., Попов В.М., Кукин П.П. Техника и технология защиты воздушной среды: учебное пособие. М.: Изд-во АСВ, 2005.
3. Вальдберг А.Ю., Кущев Л.А. Расчет пыли – и каплеулавливающих установок: учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. 172с.
4. Штокман Е.А. Вентиляция . кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности. – М.: АСВ, 2007. – 632с.