



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора ВГТУ

С.А. Колодяжный

2016 г.



Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ**

**«СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**

Направление подготовки: **08.04.01 «Строительство».**

Формы обучения: **очная, заочная.**



Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство» по дисциплинам, являющимся базовыми для обучения в магистратуре по направлению 08.04.01 «Строительство» программе «Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений»: строительная теплофизика; отопление; вентиляция; кондиционирование воздуха и холодоснабжение.

## **I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании**

### **Раздел 1. «Строительная теплофизика»**

1. Тепловой режим здания.
2. Виды теплопередачи.
3. Теплообмен человека с окружающей средой.
4. Первое условие комфортности.
5. Второе условие комфортности.
6. Теплопередача через однослойное ограждение.
7. Сопротивление теплопередаче многослойного ограждения.
8. Расчет температуры в толще ограждения.
9. Санитарно-гигиенические и комфортные требования к ограждениям.
10. Определение сопротивления теплопередаче наружного ограждения, требуемое из условия энергосбережения.
11. Метод расчета приведенного термического сопротивления комбинированных ограждающих конструкций.
12. Рациональный в теплотехническом отношении порядок размещения теплоизоляционного и конструктивных слоев в ограждающих конструкциях здания.
13. Теплоустойчивость ограждающих конструкций.
14. Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждающих конструкций зданий.
15. Воздушный режим здания.
16. Воздухопроницаемость конструкций.
17. Проверка ограждающих конструкций на воздухопроницаемость.
18. Общие понятия влажностного режима ограждающих конструкций.
19. Проверка наружных ограждений на паропроницаемость.
20. Параметры климата района строительства при проектировании ограждающих конструкций.
21. Теплофизические свойства материалов.
22. Расчет теплозащитных характеристик наружных ограждений.
23. Анализ теплового режима наружного ограждения.
24. Определение плоскости и зоны возможного промерзания ограждающих конструкций.
25. Определение плоскости и зоны возможной конденсации.



## Раздел 2. «Отопление»

1. Классификация систем отопления.
2. Требования, предъявляемые к системам отопления.
3. Сравнительная оценка систем отопления.
4. Расчетная тепловая мощность системы отопления.
5. Учет особенностей теплового режима при выборе системы отопления здания.
6. Отопительные приборы и предъявляемые к ним требования.
7. Виды отопительных приборов.
8. Выбор и размещение отопительных приборов в помещении.
9. Трубы систем отопления. Изоляция труб.
10. Запорно-регулирующая арматура.
11. Принципиальные схемы систем водяного отопления.
12. Принципы проектирования систем отопления.
13. Особенности отопления высотных зданий.
14. Гидравлический расчет систем водяного отопления.
15. Принцип действия систем парового отопления.
16. Классификация систем парового отопления.
17. Выбор давления пара и гидравлический расчет систем.
18. Пароводяные системы отопления.
19. Классификация систем воздушного отопления.
20. Местное воздушное отопление.
21. Центральное воздушное отопление.
22. Воздушно-тепловые завесы.
23. Панельно-лучистое отопление.
24. Местное отопление.
25. Особенности систем отопления различных зданий.

## Раздел 3. «Вентиляция»

1. Основные задачи и назначение вентиляции.
2. Химический состав воздуха. Основные газовые законы.
3. Требования, предъявляемые к вентиляции.
4. Тепловой баланс общественного здания.
5. Основные виды вредных выделений и их воздействие на организм человека.
6. Изображение на J-d диаграмме процесса изменения состояния влажного воздуха.
7. Определение производительности систем общеобменной вентиляции.
8. Расчет воздухообмена графо-аналитическим способом.
9. Расчет воздухообмена по удельным показателям. Кратность воздухообмена.
10. Основное дифференциальное уравнение вентиляции.



11. Применение рециркуляции воздуха в системах вентиляции.
12. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении.
13. Принципиальные схемы решения вентиляции помещений в зданиях различного назначения.
14. Принципы расчета воздухораспределительных устройств.
15. Фильтры для очистки приточного вентиляционного воздуха. Их эффективность.
16. Воздухонагреватели в системах вентиляции. Принципы их расчета.
17. Местная вытяжная вентиляция. Основные положения расчета местных отсосов.
18. Аэродинамический расчет систем канальной вентиляции с естественным побуждением.
19. Аэродинамический расчет механических систем вентиляции.
20. Борьба с шумом и вибрацией в вентиляционных установках.
21. Особенности вентиляции жилых зданий.
22. Особенности вентиляции культурно-зрелищных учреждений.
23. Компоновка вентиляционных систем и оборудования общественных зданий.
24. Оборудование механической вентиляции. Подбор вентиляторов.
25. Типы вентиляторов. Подбор вентиляторов.

#### **Раздел 4. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение**

1. Факторы, определяющие внутренние условия кондиционируемых помещений зданий различного назначения.
2. Расчетные внутренние условия кондиционируемых помещений.
3. Роль систем кондиционирования воздуха в общей системе кондиционирования микроклимата.
4. Требования к системам кондиционирования воздуха.
5. Классификация систем кондиционирования воздуха.
6. Определение требуемого для СКВ количества наружного воздуха и выбор схем организации воздухообмена.
7. Термодинамика состояния рабочих сред тепло- и массообменных аппаратов кондиционирования.
8. Физико-математическое описание задачи тепло- и массопереноса в рабочих средах.
9. Взаимное влияние и особенности тепло- и массопередачи между рабочими средами в аппаратах кондиционирования.
10. Методы расчета тепло- и массообменных аппаратов.
11. Устройство поверхностных теплообменников и методы их расчета.
12. Общие сведения о способах тепловлажностной обработки кондиционируемого воздуха.



13. Выбор технологических схем центральных систем кондиционирования воздуха.
14. Централизованные установки кондиционирования воздуха.
15. Местные системы кондиционирования воздуха.
16. Зональные системы кондиционирования воздуха.
17. Структурные схемы и классификация источников холодоснабжения СКВ.
18. Природные и искусственные источники холода.
19. Конструктивные особенности и подбор оборудования парокомпрессионных холодильных машин.
20. Конструктивные особенности абсорбционных холодильных машин.
21. Методы испарительного охлаждения воздуха.
22. Комбинированные схемы охлаждения.
23. Холодо- и теплоснабжение центральных СКВ.
24. Холодо- и теплоснабжение местных СКВ.
25. Классификация теплоутилизаторов и их термодинамические показатели.

## II. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий, освоивший программу бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

сбор и систематизация информационных и исходных данных для проектирования зданий, сооружений, комплексов, транспортной инфраструктуры, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

расчетные обоснования элементов строительных конструкций зданий, сооружений и комплексов, их конструирование с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования;

подготовка проектной и рабочей технической документации в строительной и жилищно-коммунальной сфере, оформление законченных проектно-конструкторских работ;

обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам, техническая и правовая экспертиза проектов строительства, ремонта и реконструкции зданий, сооружений и их комплексов;

составление проектно-сметной документации в строительной и жилищно-коммунальной сфере;

реализация мер экологической безопасности, экологическая отчетность в строительстве и жилищно-коммунальной сфере;

реализация мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;

участие в инженерных изысканиях и проектировании строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства;



организация и выполнение строительно-монтажных работ, работ по эксплуатации, обслуживанию, ремонту и реконструкции зданий, сооружений и объектов жилищно-коммунального хозяйства;

мониторинг и проверка технического состояния, остаточного ресурса строительных объектов, оборудования и объектов жилищно-коммунального хозяйства;

организация и проведение испытаний строительных конструкций изделий, а также зданий, сооружений, инженерных систем;

организация подготовки строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства к сезонной эксплуатации;

участие в управлении технической эксплуатацией инженерных систем;

изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;

использование стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований;

монтаж, наладка, испытания, сдача в эксплуатацию и эксплуатация конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства;

организация профилактических осмотров, текущего и капитального ремонта, реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования;

разработка и реализация программ по достижению энергоэффективности зданий и сооружений;

организация подготовки строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства к сезонной эксплуатации;

участие в управлении технической эксплуатацией инженерных систем;

осуществление функций заказчика и технического надзора за выполнением работ по строительству, эксплуатации, обслуживанию, реконструкции, ремонту объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства;

применение знаний основ ценообразования и сметного нормирования в строительстве и жилищно-коммунальной сфере;

участие в подготовке тендерной и договорной документации в строительной и жилищно-коммунальной сферах, осуществление контроля за исполнением поставщиками, исполнителями, подрядчиками условий контрактов, гражданско-правовых договоров;

подготовка технических заданий по разработке, а также мониторинг исполнения инвестиционных программ в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

### **III. Примерный вариант задания**

1. Тепловой режим здания.
2. Классификация систем отопления.
3. Основные задачи и назначение вентиляции.



#### IV. Критерии оценивания работ поступающих

Продолжительность вступительного испытания – 2 академических часа, включая время на подготовку ответа.

Вступительные испытания проводятся в письменной и устной форме.

Поступающему в магистратуру необходимо ответить на три вопроса программы из разных разделов, охватывающих теоретические и прикладные аспекты из профессиональной области знаний. Основное внимание при оценке знаний поступающих уделяется их умению всесторонне анализировать объекты или процессы, логически мыслить, владению новыми сведениями по рассматриваемым вопросам, а также на склонность к научным исследованиям.

Оценивание ответов на задание осуществляется по 100-балльной шкале.

Каждый вопрос оценивается максимум в 30 баллов.

Оценка 30 баллов ставится в случае, если поступающий дал полный ответ на вопрос, материал логически правильно изложен, поступающий показал глубокие знания по предмету, владеет понятийным аппаратом и терминологией, в ответе отсутствуют ошибки и неточности.

Оценка 25-29 баллов ставится при наличии небольших ошибок в ответе.

Оценка 20-24 баллов ставится в случае неполного ответа (не освещена часть материала).

Оценка 11-19 баллов ставится, если при ответе отсутствует конкретика, освещена только половина материала по теме вопроса.

Оценка 10 баллов и ниже ставится, если испытуемый допустил при ответе грубые ошибки, неверно использует терминологию.

При полных ответах на дополнительные вопросы (не более трех по каждому вопросу билета) испытуемому ставится суммарная оценка до 10 баллов.

Для выставления объективной оценки экзамен принимает комиссия, созданная приказом ректора, в составе не менее трех человек. Каждый член комиссии оценивает ответы испытуемого, после чего вычисляется средняя оценка по результатам оценивания ответа на билет всеми членами комиссии.

#### V. Рекомендуемая литература

1. Старцева Н.А., Яременко С.А. Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. – В.: ВГАСУ, 2010. – 51с.
2. Богословский В.Н. Строительная теплофизика.- М.: Стройиздат, 2006. – 399с.
3. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. М.: Стройиздат, 2006. – 136 с.
4. Инженерные системы зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования/ И.И. Полосин, Б.П. Новосельцев, В.Ю. Хузин, М.Н. Жерлыкина. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 304с.



5. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учеб. пособие М.Н. Жерлыкина, С.А. Яременко. – Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 158 с.
6. Полосин И.И., Новосельцев Б.П., Шершнев В.Н. Теоретические основы создания микроклимата в помещении. Из-во: ВГАСУ, Воронеж, 2005г.
7. Посохин В.Н. Аэродинамика вентиляции. Из-во: «АВОК», М., 2009г.
8. Тарабанов М.Г. Кондиционирование воздуха. Часть 1. Из-во: «АВОК», М., 2015г.
9. Караджи В.Г., Московко Ю.Г. Вентиляционное оборудование. Технические рекомендации для проектировщиков и монтажников. Из-во: «АВОК», М., 2010г.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ

ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ  
«СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

### Лист согласования

#### Ответственный исполнитель:

Руководитель  
магистерской программы \_\_\_\_\_ Н.А. Драпалюк \_\_\_\_\_.2016

#### СОГЛАСОВАНО:

Ответственный секретарь  
приемной комиссии ВГТУ \_\_\_\_\_ А.В. Мандрыкин \_\_\_\_\_.2016

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Яременко \_\_\_\_\_.2016