



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

« 30 »

09

2016 г.



ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ

**«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ
СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»**

Направление подготовки: **08.04.01 «Строительство»**.
Формы обучения: **очная, заочная**.

Воронеж 2016



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ
ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И
СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

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» по программе «Энергосбережение и энергобезопасность инженерных систем и сооружений теплогазоснабжения»: техническая термодинамика, теплообмен и теплопередача, теплоснабжение, газоснабжение, теплогенерирующие установки, строительная теплофизика.

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

ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

1. Уравнения состояния термодинамических систем. Общие свойства уравнений состояния. Термические коэффициенты: изотермической сжимаемости, термической упругости, термического расширения. Условие механической стабильности. Понятие о термодинамической поверхности и линиях термодинамических процессов. Уравнения Клапейрона-Менделеева Ван-дер-Ваальса как примеры уравнений состояния.
2. Второй закон термодинамики. Термодинамическая обратимость и необратимость. Изменение энтропии в необратимых процессах. Термодинамическое неравенство. Условия взаимного превращения теплоты и работы в прямых и обратных термодинамических циклах. Термический коэффициент прямого цикла и холодильных коэффициентов обратного цикла. Цикл и теорема Карно. Формулировки второго закона термодинамики. Термодинамическая шкала температур. Характеристические термодинамические функции. Внутренняя энергия, энтальпия, изохорно-изотермический потенциал, изобарно-изотермический потенциал как характеристические функции. Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Соотношения Максвелла.
3. Дифференциальные соотношения термодинамики в частных производных для внутренней энергии, энтальпии и энтропии через температуру, объем и давление как независимые переменные. Внутренняя энергия, энтальпия и энтропия идеального газа.
4. Термодинамическое равновесие. Сложные термодинамические системы с фазовой и химической неоднородностью. Основное уравнение термодинамики для сложной системы. Химический потенциал. Связь принципа минимальности с принципом возрастания энтропии в неравновесных системах. Условия термодинамического равновесия в гомогенных химически неоднородных системах. Условия термодинамического равновесия в многофазных многокомпонентных системах.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ
ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И
СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

- Правило фаз Гиббса. Фазовые переходы первого рода. Понятие о фазовых переходах второго рода.
5. Термодинамические свойства чистых веществ. Качественные отличия свойств реальных газов от идеальных. Метастабильные состояния, правило Максвелла. Приведенные параметры состояния, приведенные уравнения Ван-дер-Ваальса. Понятие о коэффициенте сжимаемости и критическом коэффициенте. Понятие об общей форме уравнения состояния реальных газов Майера-Боголюбова.
 6. Термодинамические свойства веществ на линии фазовых переходов. Термодинамические свойства перегретого и влажного пара. Форма пограничных кривых. Понятие о методах расчета энтропии, энтальпии и внутренней энергии реальных веществ с использованием данных о термических свойствах. Термические диаграммы состояния объем-давление, объем-температура, энтропия-энтальпия, давление-энтальпия.
 7. Основные термодинамические процессы. Процессы: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный. Определение параметров состояния, изменения термодинамических функций в процессе, количества теплоты, работы, располагаемой работы в случае идеального газа и реальных веществ.
 8. Дросселирование. Описание процесса. Эффект Джоуля-Томпсона. Дифференциальный и интегральный дроссель-эффект. Точки и кривая инверсии.
 9. Термодинамика одномерного потока. Основные допущения. Уравнение энергии потока в термической и механической формах. Сопло Лаваля. Исследование процессов течения газов и паров с помощью энтропийных диаграмм.
 10. Термодинамический анализ работы компрессоров, идеальный и реальный поршневой компрессоры. Работа привода компрессора. Многоступенчатые компрессоры. Выбор степени повышения давления в ступени. Изображение рабочих процессов компрессора в энтропийных диаграммах. Понятие о работе центробежных и осевых компрессоров. Влияние трения на показатели работы компрессора.
 11. Силовые термодинамические циклы. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Влияние параметров циклов на их термический КПД. Цикл с внешним подводом тепла (Стирлинга). Циклы газотурбинных установок и реактивных двигателей. Регенеративные циклы. Паросиловой цикл Ренкина. Циклы парогазовых установок. Влияние давления и перегрева пара на термический КПД. Понятие о теплофикационном цикле.
 12. Холодильные (обратные) циклы. Циклы холодильных машины теплового насоса. Показатели эффективности обратных циклов. Циклы воз-



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ
ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И
СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

душной и парокompрессионной холодильных установок. Понятие о методах получения сжиженных газов.

13. Применение первого закона термодинамики к химическим процессам. Закон Гесса. Уравнение Кирхгофа. Применение условий термодинамического равновесия к химическим реакциям. Константа равновесия для гомогенных реакций, закон действующих масс. Понятие о тепловом законе Нернста.

ТЕПЛОМАССОБМЕН И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

14. Теплопроводность. Основные положения учения о теплопроводности. Методы изучения физических явлений. Гипотеза Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности для процессов теплопроводности.
15. Теплопроводность при стационарном режиме. Передача теплоты через плоскую стенку при граничных условиях I, II и III рода. Передача теплоты через цилиндрическую стенку при пограничных условиях I, II и III рода. Критический диаметр цилиндрической стенки. Передача теплоты через шаровую стенку. Обобщенный метод решения задач теплопроводности в плоской, цилиндрической и шаровой стенках. Теплопроводность в стержне постоянного поперечного сечения. Теплопередача через ребристую плоскую стенку. Теплопроводность при наличии внутренних источников теплоты.
16. Нестационарные процессы теплопроводности. Нестационарная теплопроводность неограниченной пластины. Определение количества теплоты, отданного пластиной в процессе охлаждения. Нестационарная теплопроводность бесконечного длинного цилиндра. Определение количества теплоты, отданного цилиндром в процессе охлаждения. Охлаждение (нагревание) тел конечных размеров. Регулярный режим охлаждения (нагрева) тел. Приближенные методы решения задач теплопроводности. Численные методы решения задач теплопроводности.
17. Конвективный теплообмен в однородной среде. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена и условия однозначности. Система уравнений гидродинамического, теплового и диффузионного пограничного слоя. Турбулентный перенос количества движения, теплоты и массы.
18. Теплоотдача при вынужденном турбулентном течении жидкости. Переход ламинарного течения в турбулентное. Полуэмпирические теории турбулентности. Интегральное уравнение теплоотдачи для стабилизированного течения жидкости в трубе. Законы теплообмена для турбулентного пограничного слоя. Влияние переменных физических свойств на законы теплообмена. Теплообмен в турбулентном пограничном слое при внешнем обтекании тел. Гидродинамическая анало-



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ
ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И
СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

гия Рейнольдса. Влияние шероховатости на теплоотдачу. Теплообмен при конденсации пара. Пленочная и капельная конденсация. Теплообмен при пленочной конденсации неподвижного пара на вертикальной стенке. Конденсация на горизонтальной трубе. Теплообмен при пленочной конденсации движущегося пара внутри труб, на горизонтальных одиночных трубах и пучках труб. Теплообмен при конденсации пара из парогазовой смеси.

19. Теплообмен излучением. Основные законы теплового излучения. Закон Планка. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Закон Ламберта. Лучистый теплообмен между телами. Теплообмен излучением при наличии экранов. Излучение между телом и оболочкой. Теплообмен в поглощающих и излучающих средах. Особенности излучения газов и паров. Сложный теплообмен. Критерии радиационного подобия.
20. Тепловой режим здания. Стационарная теплопередача через ограждение. Теплопроводные и теплоизолирующие включение. Коэффициент теплотехнической однородности. Приведенное сопротивление теплопередачи неоднородного ограждения. Фактор формы. Теплопередача наружного угла, стыка ограждений, ограждения с проемом. Теплопередача через ограждение с герметичной и вентилируемой воздушной прослойкой. Теплообмен в помещении. Теплоустойчивость помещения. Процесс общего теплообмена и поглощения теплоты в помещении.

ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

21. Воздушный режим здания. Воздухопроницаемость конструкций здания и элементов вентиляционных систем.
22. Уравнения и характеристики процесса воздухопроницания. Теплопередача через ограждение при фильтрации через массив, стык конструкций и заполнение оконного проема.
23. Затраты теплоты при инфильтрации наружного воздуха. Дискомфортность внутренних условий при инфильтрации.
24. Влажностный режим здания. Влага воздуха в помещении. Источники и стоки влаги в помещении.
25. Влажностный баланс помещений. Внешние влажностные воздействия на здание. Тепло- и влагопередача в ограждении. Влажностно-тепловой режим отдельных видов ограждений.
26. Влияние слоев разной плотности, воздушной прослойки, пароизоляционных слоев.
27. Зимний, летний и круглогодичный режимы тепло- и массообмена. Зимний режим помещения. Характеристики наружного климата.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ
ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И
СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

28. Защитные свойства наружных ограждений. Требуемое и расчетное сопротивление воздухопроницанию.
29. Летний режим помещения. Солнечная радиация, температура наружного воздуха. Теплозащита ограждений.

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОТЫ

30. Теплофикация и централизованное теплоснабжение как основное направление в энергосбережении городов и промышленности.
31. Схема ТЭЦ и районной котельной, основное и вспомогательное оборудование.
32. Схемы включения ТЭЦ и районных котельных в системы центрального теплоснабжения.

ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

33. Схемы городских систем газоснабжения. Конструкции, оборудование и устройство газопроводов. Защита газопроводов от коррозии.
34. Основные свойства горючих газов, используемых для газоснабжения. Обработка и магистральный транспорт газа.

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, 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;

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

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



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ
ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И
СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

- 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;
- 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 мониторингу исполнения инвестиционных программ в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ
ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И
СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

III. Примерный вариант задания

1. Теплоотдача при вынужденном турбулентном течении жидкости. Переход ламинарного течения в турбулентное.
2. Конвективный теплообмен в однородной среде. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена и условия однозначности.
3. Теплообмен в помещении. Теплоустойчивость помещения. Процесс общего теплообмена и поглощения теплоты в помещении.

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.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ
ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И
СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

V. Рекомендуемая литература

1. Теплотехника: учебник. / Под ред. В.Н. Луканина.- М.: Высш. шк., - 2005. - 671с.
2. Ерофеев, В.Л. Теплотехника// М.: Энергия. – 2006.- 590 с.
3. Кузнецов, Г.Г. Техническая термодинамика и основы теплообмена// М.: Энергия. 2000.- 446 с.
4. Башкирцев, М.П. Термодинамика теплопередача в пожарном деле/ М.П. Башкирцев, Ю.А. Комаров// Воронеж, ВГАСУ.- 2007. – 315с.
5. Автономное теплоснабжение. Системы дымоудаления: Справочное пособие/ Под общ. ред. Е.Х. Китайцевой. – Москва: ЗАО «Полимергаз», 2006. – 280 с.
6. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности: учеб. пособие: допущено УМО / Соколов, Борис Александрович.-М.: Академия,2008(Саратов: ОАО «Саратов. полиграф. комбинат», 2007).- 126с.:ил.-(Высшее профессиональное образование. Энергетика).- ISBN 978-5- 7695-4745-4: 157-00
7. Делягин Г.Н. и др. Теплогенерирующие установки:1-е изд. М.: Стройиздат,1986 г.
8. Лебедев В.И и др. Расчет и проектирование ТГУ систем теплоснабжения, учебное пособие.М.: Стройиздат,1992 г.
9. Ионин А.А. Газоснабжение. М.,1981,1989
10. Стаскевич Н.Л., Северинец Г.Н., Вигдорчик. Справочник по газоснабжению. Л., 1990 г.
11. СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы. Госстрой России. М., 2003 г.
12. Газоснабжение: Учебное пособие. Брюханов О.Н. Жила В.А. Плужников А.И.-2008 г.-448 с.
13. Современные грелочные устройства. Справочник. А. А. Винтовкин, М. Г. Ладыгичев, В. Л. Гусовский, А. Б. Усачев, 2001 г.-496 с.
14. Справочник работника газового хозяйства. К. Г. Кязимов , 2006г.- 278 с.
15. Расчет газовых сетей. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. А. А. Кудимов, 2001г.-45 с.
16. Газопроводы из полимерных материалов: Пособие по проектированию, строительству и эксплуатации А. Л. Шурайц, В. Ю. Каргин, Ю. Н. Вольнов, 2007 г.-612 с.
17. Богословский В.Н. Отопление и вентиляция. ч2 Вентиляция. М.Стройиздат. 1976.-440с
18. Батурин В.В. Основы промышленной вентиляции. М. Профиздат 1990.- 448с
19. Гримитлин А.М. Дацук Т.А. Отопление и вентиляция производственных помещений. Из-во «АВОК Северо-Запад», Санкт- Петербург 2007.-400с
20. Хрусталева Б.М. Кувшинов Ю.Я. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. Изд-во АСВ. Москва, 2007.-783с



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ
ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ
**«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И
СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»**

21. Дроздов Г.А. Отопление и вентиляция. Ч.2. - Вентиляция. М. Высшая школа, 1984. 143с

22. Максимов Г.А. Отопление и вентиляция. Ч.2. - Вентиляция. М. Высшая школа, 1968. 282с

23. Полосин И.И. Новосельцев Б.П., Шершнева В.Н. Теоретические основы создания микроклимата в помещении, ВГАСУ. - Воронеж. 2005.



ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ
ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ
ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ
«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТЬ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И
СООРУЖЕНИЙ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ»

Лист согласования

Ответственный исполнитель:

Руководитель
магистерской программы _____ О.А.Сотникова _____.2016

СОГЛАСОВАНО:

Ответственный секретарь
приемной комиссии ВГТУ _____ А.В. Мандрыкин _____.2016

И.О.зав. кафедрой _____ О.А.Сотникова _____.2016