

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»  
(ННГАСУ)

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний в магистратуру**

**«Комплексное вступительное испытание по направлению подготовки  
08.04.01 Строительство для направленностей (профилей):  
«Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений»,  
«Теплогазоснабжение населённых мест и предприятий»,  
«Возобновляемые источники энергии и энергоэффективность в зданиях»**

## **1. Общие положения**

**1.1.** На обучение по программам магистратуры принимаются заявления от лиц, имеющих документ государственного образца о высшем профессиональном образовании.

**1.2.** Поступающий по направлению «Строительство» по профилям «Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений», «Теплогазоснабжение населённых мест и предприятий» и «Возобновляемые источники энергии и энергоэффективность в зданиях» должен

**знать:**

- нормативы теплоснабжения и газоснабжения зданий и сооружений;
- особенности расчётов, подбора оборудования и конструирования систем газоснабжения, газорегуляторных установок и шкафных регуляторных пунктов;
- нормативы теплозащиты наружных ограждений, нормирование параметров наружной и внутренней среды зданий;
- основы технической термодинамики, тепломассообмена и гидроаэродинамики;
- методы гидравлических расчётов систем теплоснабжения и отопления зданий;
- методы гидравлических расчётов систем газоснабжения среднего и низкого давления и аэродинамических расчётов систем вентиляции, аспирации и пневмотранспорта;
- общие сведения о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии, о характеристиках энергоэффективности зданий;
- задачи, решаемые для охраны окружающей среды.

**уметь:**

- сравнить индивидуальные и типовые схемы элементов и оборудования систем теплоснабжения, газоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- решать задачи по расчёту передачи кондуктивной, конвективной и лучистой теплоты во всех элементах зданий и оборудовании;
- оценить и выбирать параметры микроклимата в помещениях и другие особые исходные данные для проектирования и расчёта энергоэффективных систем теплоснабжения, газоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- применять нетрадиционные и возобновляемые источники при конструировании систем теплоснабжения зданий.

**владеть:**

- методами расчёта теплозащитных свойств наружных ограждений зданий;
- способами определения установочной тепловой мощности котельных, систем теплоснабжения, отопления и вентиляции жилых, общественных, административно-бытовых и промышленных зданий;
- методами оценки результатов теплотехнических расчётов систем теплоснабжения, газоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха жилых, общественных, административно-бытовых и промышленных зданий;
- методами сравнительной оценки полученных результатов по эффективности работы систем.

## **2. Программа вступительных испытаний и рекомендуемая литература**

Приём для обучения на программы магистратуры проводится по заявлениям граждан, имеющих высшее образование (бакалавриат или специалитет), по результатам вступительных испытаний, проводимых ННГАСУ самостоятельно.

Вступительное испытание при приёме на первый курс в магистратуру проводится с целью определения наиболее способных и подготовленных поступающих к освоению программ магистратуры, реализуемых в ННГАСУ.

Программа вступительного испытания разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта подготовки бакалавров.

Каждый экзаменационный билет содержит четыре вопроса: по одному из каждого блока вопросов.

Первый блок вопросов на проверку соответствия знаний и умений поступающих по общетехническим дисциплинам.

Второй блок вопросов направлен на проверку знаний и умений, достаточных для изучения профессиональных дисциплин и выявления творческого потенциала абитуриента по профилю «Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений».

Третий блок вопросов направлен на проверку знаний и умений, достаточных для изучения профессиональных дисциплин и выявления творческого потенциала абитуриента по профилю «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий».

Четвертый блок вопросов направлен на проверку знаний и умений, достаточных для изучения профессиональных дисциплин и выявления творческого потенциала абитуриента по профилю «Возобновляемые источники энергии и энергоэффективность в зданиях».

## **2. Вопросы к вступительному экзамену**

### **2.1. Первый блок вопросов**

1. Общие характеристики видов теплообмена.
2. Действительное, нормируемое и приведенное сопротивление теплопередаче наружного ограждения.
3. Тепловлажностные характеристики воздуха.
4. Аэродинамические характеристики движения воздуха в каналах.
5. Комфортные сочетания параметров воздуха в помещении.
6. Сорбция и десорбция строительных материалов.
7. Паропроницаемость материалов.
8. Характеристики наружного климата для расчета теплозащитных свойств наружных ограждений.
9. Закономерности конвективного теплообмена.
10. Закономерности лучистого теплообмена.
11. Теплопроводность через плоскую стенку.
12. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую поверхности.
13. Термодинамические законы идеального газа и универсальная газовая постоянная.
14. Критерии подобия.
15. Тепломассообмен, основные термины и определения. Интенсивность тепломассообменных процессов.
16. Параметры водяного пара.
17. Генерация и регенерация теплоты.
18. Теплофикация.
19. Хладагенты.
20. Энтропия.

### **2.2. Второй блок вопросов**

1. Методы расчета сопротивления теплопередачи теплового контура здания.
2. Требуемое и фактическое сопротивления воздухопроницанию ограждений.
3. Защита ограждающих конструкций от переувлажнения.
4. Общие понятия о нестационарном температурном режиме ограждения.
5. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Факторы, влияющие на его значение.
6. Эпюра распределения давления в насосной системе водяного отопления с открытым расширительным баком, присоединенным в верхней точке главного стояка.
7. Сравнение гравитационных и насосных систем водяного отопления по принципам работы и гидравлического расчета.
8. Естественное циркуляционное давление, возникающее вследствие охлаждения воды в отопительных приборах и теплопроводах.
9. Организация воздухообмена в помещениях жилых зданий, варианты расчета.
10. Назначение вентиляции, воздухообмен, виды вентиляционных систем.
11. Балансовые уравнения для определения воздухообмена по периодам года.
12.  $I-d$  – диаграмма влажного воздуха. Построение на  $I-d$  – диаграмме процессов изменения параметров воздуха.
13. Построение на  $I-d$  – диаграмме процессов изменения состояния воздуха при его контакте с водой, испарительный нагрев, увлажнение воздуха паром.
14. Калориферы, виды калориферов, расчет, размещение.

15. Воздухораспределители, виды, расчет, нормирование параметров воздуха в рабочей зоне помещения.
16. Структурная схема и классификация систем кондиционирования воздуха.
17. Борьба с шумом и вибрацией вентиляционных установок, физические характеристики шума.
18. Теплоустойчивость помещения, показатели теплоустойчивости и теплопоглощения.
19. Пусковое и эксплуатационное регулирование систем отопления и вентиляции. Надежность систем.
20. Конструирование и расчет источников холодоснабжения для систем кондиционирования воздуха.

### 2.3. Третий блок вопросов

Блок включает в себя вопросы по следующим дисциплинам: *«Газоснабжение населённых пунктов», «Газоснабжение промышленных предприятий», «Энергоэффективные технологии использования газового топлива», «Теплоснабжение населённых пунктов», «Теплоснабжение промышленных предприятий», «Теплогенерирующие установки», «Энергоэффективные процессы генерации и транспортировки тепловой энергии», «Повышение энергетической и экологической эффективности котельных установок».*

Дидактические единицы дисциплин:

сущность газоснабжения, ее определения и задачи; газопроводы низкого, среднего и высокого давления; конструктивные элементы, основы конструирования; физико-технические основы проектирования; условия эффективного сжигания и устойчивого горения природного газа и сжиженных углеводородов; особенности конструктивных решений систем газоснабжения в жилых, общественных, производственных зданиях и комплексах; прокладка систем газоснабжения в особых условиях; защита и эксплуатация газопроводов, газорегуляторных пунктов и газораспределительных станций; особенности прокладки газопроводов из полиэтиленовых труб; современные газогорелочные устройства; сущность теплоснабжения, ее определения и задачи; теплогенерирующие установки; конструктивные элементы, основы конструирования; физико-технические основы проектирования; условия эффективного производства и устойчивого снабжения тепловой энергией потребителей; особенности конструктивных решений систем теплоснабжения в жилых, общественных, производственных зданиях и комплексах; прокладка систем теплоснабжения в особых условиях; защита и эксплуатация тепловых сетей, центральных тепловых пунктов и котельных; особенности прокладки тепловых сетей из полиэтиленовых труб; современное теплотехническое оборудование.

Блок вопросов.

1. Общие сведения о газоснабжении. Классификация систем газоснабжения
2. Классификация горючих газов. Горючие газы, используемые для газоснабжения городов и требования к ним.
3. Внутридомовые газопроводы: устройство, конструкция, правила прокладки.
4. Переходы газопроводами естественных и искусственных препятствий. Трассировка газопроводов.
5. Одноступенчатая и многоступенчатая системы газоснабжения.
6. Схемы газоснабжения. Надежность схем газоснабжения.
7. Устройство и конструкция наружных газопроводов.
8. Классификация газовых горелок.
9. Горелки полного и неполного предварительного смешения газа с воздухом.
10. Горелки инфракрасного излучения и комбинированные горелки.
11. Виды систем теплоснабжения.
12. Присоединение потребителей к системам теплоснабжения.
13. Виды теплогенерирующих установок.
14. Топки и дымовые трубы котельных.
15. Конструкции водогрейных котлов.
16. Схемы централизованное теплоснабжение от районных котельных и ТЭЦ.
17. Основные элементы тепловой схемы котельной.

18. Оборудование тепловых пунктов.
19. Конструкции паровых котлов.
20. Конструктивные элементы тепловых сетей.

#### **2.4. Четвертый блок вопросов**

Блок включает в себя вопросы по следующим дисциплинам: *«Возобновляемые источники энергии», «Нетрадиционные источники энергии», «Энергоэффективные процессы генерации и транспортировки тепловой энергии», «Повышение энергетической и экологической эффективности котельных установок».*

*Дидактические единицы дисциплины:*

сущность возобновляемых и нетрадиционных источников энергии, их определения и задачи; методы повышения эффективности теплогенерирующих установок; конструктивные элементы, основы конструирования; физико-технические основы проектирования; условия эффективного производства и устойчивого снабжения тепловой энергией потребителей; особенности конструктивных решений систем теплоснабжения в жилых, общественных, производственных зданиях и комплексах с использованием возобновляемых и нетрадиционных источников энергии; условия использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии; современное оборудование систем с возобновляемыми и нетрадиционными источниками энергии.

Блок вопросов.

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
2. Вторичные энергетические ресурсы.
3. Использование теплоты уходящих газов от газоиспользующего оборудования.
4. Перспективы развития солнечной энергетики. Солнечные коллекторы.
5. Вакуумные коллекторы: устройство, принцип работы.
6. Фотоэлементы: устройство, принцип работы.
7. Перспективы развития использования энергии ветра. Основные установки.
8. Использование дымовых газов в качестве сырья.
9. Перспективы развития использования энергии геотермальных вод.
10. Тепловые насосы: устройство, принцип работы.
11. Энергия ветровых волн и зыби: особенности, основные установки.
12. Энергия океана: особенности, основные установки.
13. Биогаз. Установки по получению биогаза.
14. Комбинированные схемы использования солнечных и ветряных установок.
15. Использование солнечных коллекторов для отопления жилого дома.
16. Какое направление в области возобновляемых источников энергии наиболее перспективное (ответ обосновать).
17. Применение солнечной энергетики в промышленности.
18. Пассивные (энергосберегающие) дома.
19. Приливные электростанции.
20. Сжигание биогаза в котельных.

#### **Основная литература для подготовки к экзамену по первому блоку вопросов.**

1. Кушнырев В.И., Лебедев В.И., Павленко В.А. Техническая термодинамика и теплопередача: Учебник, 1-е издание. – М.: Стройиздат, 1986.
2. Исаченко В.П. Осипов В.А., Сукомел А.С. Теплопередача: Учебник, 4-е издание. – М.: Энергия, 1981.
3. Ларионов Н.Н. Теплотехника: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1985.
4. Краснощеков И.А., Сукомел А.С. Задачник по теплопередаче: Учебное пособие, 4-е издание. – М.: Энергия, 1980.

5. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / Ред. А.В. Клименко. - М.: МЭИ, 2010. - 422 с.
6. Беляев В.С. Методики расчетов теплотехнических характеристик энергоэкономичных зданий. - М.: АСВ, 2014. - 268 с.
7. Жила В.А., Авдолимов Е.М., Жуйкова Л.И. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение и вентиляция: Учебник для студентов учреждений высшего образования. - Академия (Academia), 2014.
8. Брюханов О.Н., Жила В.А., Авдолимов Е.М. Теплогазоснабжение и вентиляция: Учебник для студентов учреждений высшего образования. - Академия (Academia), 2014.
9. Штокман Е.А., Карагодин Ю.Н. Теплогазоснабжение и вентиляция: Учебное пособие. – АСВ, 2013.
10. Гагарин В.Г., Малявин Е.Г., Маркевич А.С. Теплотехнический расчет наружных ограждений и расчет теплового режима здания: Учебное пособие. – ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2014.
11. Павленко В.А., Мирам А.О. Техническая термодинамика. Тепломассообмен: Учебник для студентов вузов. – М.: АСВ, 2011.

#### **Основная литература для подготовки к экзамену по второму блоку вопросов.**

1. Богуславский Л.Д. Снижение расхода энергии при работе систем отопления и вентиляции. 2-е издание - М.: Стройиздат, 1985.
2. Сканава А.Н., Махов Л.М. Отопление: Учебник. – АСВ, Москва, 2008.
3. Тертичник Е.И. Вентиляция. – АСВ, 2008.
4. Богословский В.Н., Новожилов В.И., Симаков В.Д., Титов В.П. Отопление и вентиляция. Ч. 2. Вентиляция.- М.: Стройиздат, 1975.
5. Калмаков А.А., Кувшинов Ю.Я., Романова С.С., Щелкунов С.А. Автоматика и автоматизация систем теплоснабжения и вентиляции.- М.: Стройиздат, 1986.
6. Жила В.А., Брюханов О.Н. Природные и искусственные газы: Учебник. – М: Издательский центр «Академия», 2003.
7. Малявина Е.Г. Строительная теплофизика: Учеб.пособие. - МГСУ, 2011. – 152 с.
8. Богословский В.Н. Строительная теплофизика: Учебник для вузов, 2-е издание. – М.: Высшая школа, 1982.
9. Лебедев В.И., Пермяков Б.А., Хаванов П.А. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок систем теплоснабжения: Учебное пособие. - М.: Стройиздат, 1992.
10. Роддатис К.Ф., Полторецкий А.Н. Справочник по котельным установкам малой производительности. - М: Энергоатомиздат, 1989. - 487 с.
11. Беликов С.Е., Котлер В.Р. Малые котлы и защита атмосферы. Снижение вредных выбросов при эксплуатации промышленных и отопительных котельных. – М.: Энергоиздат, 1996. – 128 с.
12. Ионин А.А., Хлыбов В.М., Братенков В.Н., Терлацкая Е.Н. Теплоснабжение: Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1982.
13. Богословский В.Н., Кокорин О.Н., Петров Л.В. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1988.
14. Кувшинов Ю.Я. Теплогазоснабжение и вентиляция / Ю.Я. Кувшинов и др. – АСВ, 2009.
15. Кувшинов Ю.Я. Теоретические основы создания микроклимата. Монография. – АСВ, 2005.

#### **Основная литература для подготовки к экзамену по третьему блоку вопросов:**

1. ГОСТ Р 21.1101-2013. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 июня 2013 г. №156-СТ с 01.01.2014 г. взамен ГОСТ Р 21.1101-2009 - М. : Стандартинформ, 2013. - 56 с. : ил.
2. ГОСТ 21.609-83. Газоснабжение. Внутренние устройства. Рабочие чертежи – Введ. 01.01.1984 г. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1983. – 8 с. : ил.
3. ГОСТ 21.610-85. Газоснабжение. Наружные газопроводы. Рабочие чертежи – Введ. 01.07.1986 г. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1985. – 5 с. : ил.

4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*.: утв. Приказом Минрегион России от 30.06.2012 г. №275 : дата введ. 01.01.2013. - 120 с. : ил.
5. СНиП 42-01-2002. Газораспределительные системы : строит. нормы и правила : утв. Госстроем России 23.12.2002 : взамен СНиП 2.04.08-87\* и СНиП 3.05.02-88\* : дата введ. 01.07.03. - М. : ГУП ЦПП, 2003. – 33 с.
6. СП 62.13330.2011 Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 : утв. Приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 780 : дата введ. 20.05.2011. – 70 с. :ил.
7. СП 42-101-2003. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб : своды правил по проектированию и строительству : утв. Госстроем России 26.06.2003 г. : дата введ. 08.07.03. - М.: ФГУП ЦПП, 2004. – VI, 167 с.: ил.
8. СП 42-103-2003. Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов : своды правил по проектированию и строительству : утв. Госстроем России 26.11.2003 г. : взамен СП 42-101-96, СП 42-103-97, СП 42-105-99 : дата введ. 27.11.03. - М.: ФГУП ЦПП, 2004. – VI, 88 с.: ил.
9. СП 41-104-2000. Проектирование автономных источников теплоснабжения: одобрен и рекомендован Госстроем России 16.08.2000 Госстрой России. - Изд. офиц. - М.: ГУП ЦПП, 2001.
10. Ионин А. А. Газоснабжение: учебник / А. А. Ионин - М.: Лань, 2011. – 448 с.: ил.
11. Жила В.А. Газовые сети и установки / В.А. Жила, М.А. Ушаков, О.Н. Брюханов .-М.: ИЦ «Академия». 2007.- 269 с.
12. Пешехонов, Н. И. Проектирование газоснабжения : примеры расчета / Н. И. Пешехонов. – Киев: Будивельник, 1970. – 147 с.: ил.
13. Порецкий Л. Я. Справочник эксплуатационника газифицированных котельных: Л. Я. Порецкий Р. Р. Рыбаков, Е. Б. Столпнер. - Л.: Недра, 1988 г.- 608 с.
14. Шурайц А.Л. Газопроводы из полимерных материалов: Пособие по проектированию, строительству и эксплуатации/ А.Л. Шурайц, В.Ю. Каргин, Ю.Н. Вольнов . Саратов: Издательство «Журнал Волга – XXI век», 2007 г. - 612 с.
15. Винтовкин А.А. Современные горелочные устройства (конструкции и технические характеристики): справочник / А.А. Винтовкин, М.Г. Ладыгичев .- М.: Машиностроение, 2001. – 496 с.
16. СП 124.13330.2012. Тепловые сети / М.: Минрегион России. 2012.– 78 с.
17. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов/ М.:Минстрой России.1997.– 78 с.
18. СП 89.13330. 2012. Котельные установки / М.: Минрегион России. 2012.– 74 с.
19. Делягин Г.Н. Теплогенерирующие установки: учеб. для студентов вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"/ Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков, П.А. Хаванов/ М.: ИД «БАСТЕТ».2010.– 624 с.
20. Копко В.М. Теплоснабжение /В.М. Копко. – М.:АСВ, 2012. – 336 с.
21. Теплоснабжение и вентиляция: учебное пособие для вузов / под ред. Б.М. Хрусталёва. – М.:АСВ, 2007. – 783 с.
22. Системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий: учебник для вузов: в 2 ч. / под ред. А.П. Несенчука.- Минск: Технопринт, 2009. –Ч. 1. – 410 с.
23. Сидельковский Л.Н. Котельные установки промышленных предприятий : учеб. для студентов вузов по спец. "Пром. теплоэнергетика"/ Л. Н. Сидельковский, В. Н. Юренев.- М.: ООО «БАСТЕТ» , 2009. – 528 с.

24. Либерман Н.Б. Справочник по проектированию котельных установок систем централизованного теплоснабжения: общие вопросы проектирования и основное оборудование / Н.Б. Либерман, М.Т. Нянковская . – М.: ЭКОЛИТ, 2011. – 224 с.
25. Сотникова О.А. Теплоснабжение. Учебное пособие / О.А. Сотникова, В.Н. Мелькумов.- М.: АСВ, 2009.- 296 с.
26. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник – изд. 7-е, перераб. и доп./ Е.Я. Соколов. – М.: МЭИ. 2009. – 472 с.
27. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для студентов вузов по направлению «Теплоэнергетика» / Е.Я. Соколов. – М.: МЭИ. 2006. – 480 с.
28. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3-х ч. Ч.2 Водопровод и канализация (Справочник проектировщика) /И.Г. Староверов, Ю.И. Шиллер, В. Н. Богословский, и др./Под ред. И.Г. Староверова, Ю.И. Шиллера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1992. – 246 с.: ил.
29. Бузников Е.Ф. Производственные и отопительные котельные / Е.Ф. Бузников, К.Ф. Роддатис, Э.Я. Берзиньш. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 248 с.
30. Климов Г.М. Теплоснабжение промышленных предприятий: метод. разработ. к практ. занят., к курсовому и дипломному проектированию для студентов очн. И заочн. форм обучения спец. 140104 «Промышленная теплоэнергетика», 270109 «Теплогазоснабжение и вентиляция», 280101 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» Ч.1: Потребители теплоты / Г.М. Климов, И.В. Волкова. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2005. – 42 с.

#### **Основная литература для подготовки к экзамену по четвёртому блоку вопросов:**

- 1.Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
2. Делягин, Г.Н. Теплогенерирующие установки [Текст]: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: изд. Дом Бастет., 2010. – 623 с.
3. Баскаков, А.П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст]: учебное пособие в 2-х частях/ А.П. Баскаков. – Екатеринбург: УГТУ. – УПИ , 2008. – 95 с.: ил.
4. Энергетическое оборудование для использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии [Текст]: под ред. В.И. Виссарионова. – м.: Фирма ВИЭН, 2004
5. [www.hvac.ru](http://www.hvac.ru) – электронная библиотека научных статей (журнал «АВОК»).
6. [www.domsovet.ru](http://www.domsovet.ru) – электронная библиотека научных статей (журнал «Энергосбережение», журнал «Сантехника»).
7. Биогаз как альтернативный источник энергии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biogas.ru>
8. Биогазовое оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biogas.ru>
9. Делягин Г.Н. и др. Теплогенерирующие установки: учеб. Для вузов/ Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков. – М.: Стройиздат, 1986. – 559 с.: ил.
10. Ахмедов Р.Б. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. – М.: О-во «Знание», 1998.
11. Калашников Н.П. Альтернативные источники энергетики. – М.: О-во «Знание», 1987.
12. Калинин Ю.Я., Дубинин А.Б. Нетрадиционные способы получения энергии. – Саратов: СПИ, 1983. – 70 с.



13. Лабунцов Д.А. Физические основы энергетики. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.
14. Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 г.: Пер. с англ. – М.: Энергия, 1980. – 255 с.
15. Муругов В.П., Каргиев В.М. Методология развития автономных энергосистем в сельском хозяйстве с использованием возобновляемых источников энергии. – Санкт-Петербург, 1993.
16. Нетрадиционные источники энергии: рекоменд. библиогр. обзор/ сост. Л.М. Кузнецова. – М.: Книга, 1984.
17. Проблемы и перспективы развития мировой энергетики. – М.: Знание, 1982. – 48 с.
18. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.
19. Энергетика. – Киев: «Виша школа», 1971.
20. Энергоактивные здания. – М.: Стройиздат, 1988.
21. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Справ. пособие/ Л.Д. Богуславский, В.И. Ливчак, В.П. Титов и др.; Под ред. Л.Д. Богуславского и В.И. Ливчака. – М.: Стройиздат, 1990. – 624 с.
22. Ресурсные, социально-экономические и экологические аспекты промышленного использования торфа, биомассы и других нетрадиционных возобновляемых источников энергии в России на перспективу до 2020 года / Комитет Государственной Думы по природным ресурсам и природопользованию. – Режим доступа: <http://www.duma.gov.ru/cnature/>.
23. Агеев В.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии/ курс лекций. – М.: МЭИ кафедра НиВИЭ, 2004. – 58 с.
24. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии для получения теплоты в системах теплоснабжения (биогаз из различных видов биомассы) [Текст]: Методическая разработка для студентов очной и заочной форм обучения специальностей 140104.65 Промышленная теплоэнергетика и 270109.65 Теплогазоснабжение и вентиляция. Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет; сост. Г.М. Климов. – Ниж. Новгород: ННГАСУ, 2012. – 48 с. : ил.

### **3. Правила проведения вступительных испытаний**

1. Для получения экзаменационного билета и экзаменационных бланков абитуриент предъявляет экзаменационный лист, полученный в технической комиссии, и документ, удостоверяющий личность.
2. Каждый экзаменационный билет содержит до 4 вопросов (как правило, 1 вопрос по каждой дисциплине, включённой в комплексное вступительное испытание).
3. На выполнение всех заданий отводится 3 часа (180 минут).
4. На все вопросы даются аргументированные развернутые ответы.
5. Предварительные записи и чистовые ответы производятся только на вкладышах экзаменационных бланков вуза установленного образца, выдаваемых каждому абитуриенту вместе с экзаменационным билетом.
6. При заполнении титульного листа и написании экзаменационной работы абитуриенты могут использовать только синие, фиолетовые, черные чернила или пасты.
7. На вступительных испытаниях должна быть обеспечена спокойная и доброжелательная обстановка, предоставлена возможность поступающим наиболее полно проявить уровень своих знаний и умений.
8. Абитуриентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи и электронно-вычислительной техники, за исключением случаев, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации.
9. При несоблюдении порядка проведения вступительных испытаний члены приемной комиссии, экзаменационной комиссии, проводящие вступительное испытание, вправе удалить поступающего с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении. В случае удаления поступающего с вступительного испытания вуз возвращает поступающему принятые документы.

### **4. Правила оценивания работ абитуриентов**

Итоговая оценка за работу определяется как среднее арифметическое баллов, полученных за каждый вопрос билета (отношение суммы полученных баллов к количеству вопросов в билете). Ответ на каждый теоретический или практический вопрос (решение задачи) в билете оценивается отдельно по 100-балльной шкале. Если полученный итоговый балл не является целым числом, производится округление до ближайшего большего целого (при наличии пяти или более десятичных долей) или до ближайшего меньшего целого (при наличии четырех или менее десятичных долей). Минимальный итоговый балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний, – 40 баллов.

*Шкала оценивания ответов на теоретические вопросы билета:*

1. Оценка «сто» выставляется за полный содержательный ответ, аргументированный фактическим и цифровым материалом, логичное изложение теоретических знаний и умение их применять для решения практических задач. Ответ содержит правильно сформулированные выводы и полное, обоснованное заключение.
2. Оценка от «девяносто одного» до «девяносто девяти» ставится, если ответ в полном объеме удовлетворяет всем указанным в п.1 критериям, но присутствует один незначительный недочёт.
3. Оценка от «восемьдесят одного» до «девяносто» ставится, если ответ в полном объеме удовлетворяет всем указанным в п.1 критериям, но присутствует два незначительных недочёта.
4. Оценка от «семьдесят одного» до «восемьдесят» выставляется за полный содержательный ответ по всем вопросам билета, но недостаточное подтверждение изложенного материала статистическими и практическими данными, отсутствие глубины понимания теоретического материала и его применения для решения профессиональных задач. При формулировке выводов и заключения отсутствует их логическая последовательность и аргументированность.
5. Оценка от «шестидесяти одного» до «семьдесят» ставится, если ответ удовлетворяет большинству указанных в п.4 критериям и присутствуют два недочёта.
6. Оценка от «пятидесяти одного» до «шестидесяти» ставится за неполный ответ на поставленные в билете вопросы, недостаточно глубокое владение теоретическим материалом, незнание современного фактического материала, неспособность аргументировать свои выводы статистическими и практическими данными.
7. Оценка от «сорока» до «пятидесяти» ставится, если работа удовлетворяет большинству указанных в п.6 критериям при наличии 3 недочётов.

8. Оценка от «одного» до «тридцати девяти» ставится, если содержание вопросов экзаменационного билета не раскрыто. Содержание ответов свидетельствует о недостаточных знаниях абитуриента и его неумении решать теоретические и профессиональные задачи, соответствующие выбранной им квалификации.

9. Оценка «ноль» ставится, если абитуриент не приступал к изложению вопроса.

*Шкала оценивания ответов на практические вопросы билета (задачи):*

1. Оценка «сто» выставляется, если практическое задание (задача) решено полностью с соблюдением необходимой последовательности действий, в решении задания правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, требующиеся для решения задания, выполнены все необходимые вычисления, ответ содержит правильно сформулированный вывод.

2. Оценка от «восемьдесят одного» до «девяносто девяти» ставится, если практическое задание (задача) решено полностью и удовлетворяет большинству критериев, указанных в п.1, но присутствуют один или два незначительных недочёта, не влияющих на общий ход решения.

3. Оценка от «шестидесяти одного» до «восемьдесят» ставится, если ответ в полном объеме удовлетворяет всем указанным в п.2 критериям, но присутствует один существенный недочёт, влияющий на правильность и полноту изложения хода решения задачи, а также на правильность вывода.

4. Оценка от «сорока» до «шестидесяти» ставится при наличии неполного решения задачи, однако объем выполненной части позволяет сделать верные или частично верные выводы. В решении могут быть существенные ошибки (в том числе вычислительные) при наличии содержательных продвижений. При формулировке вывода и заключения нарушена их логическая последовательность и аргументированность изложения.

5. Оценка от «одного» до «тридцати девяти» баллов ставится, если задача не решена или задачу нельзя считать в целом решенной, так как присутствуют грубые ошибки, нарушена логика изложения решения задачи, дан неверный вывод или ответ.

6. Оценка «ноль» ставится, если абитуриент не приступал к решению задачи.