



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВПО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по УР

 В.К.Ильин

«31» ноя 20 12 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
НА 1 КУРС МАГИСТРАТУРЫ**

Направление подготовки

140100.68 Теплоэнергетика и теплотехника

Профильная
направленность
магистерской программы

Оптимизация топливоиспользования в
энергетике

г. Казань

2012

Перечень вопросов, выносимых на вступительное испытание

1. Основные типы нагнетателей, классификация нагнетателей. Рабочие параметры нагнетателей. Мощность и КПД нагнетателей. Устройство и принцип действия струйного насоса. Устройство и принцип действия пневматического подъемника. Работа поршневого насоса одностороннего действия. Работа поршневого двухкамерного насоса. Работа пластинчатого роторного насоса. Работа шестеренчатого роторного насоса. Подача и напор объемных и динамических машин.

2. Изображение процессов сжатия в диаграммах состояния. Порядок термодинамического расчета компрессора. Газодинамический расчет динамического нагнетателя. Уравнение Эйлера для динамического нагнетателя. Влияние форм лопаток на рабочие параметры нагнетателя. Основные потери в динамических нагнетателях. Принципы подобия центробежных машин. Геометрическое, кинематическое, динамическое подобие. Принципы подобия центробежных машин. Общие критерии подобия. Коэффициент быстроходности.

3. Принципы регулирования подачи. Дроссельное регулирование, регулирование частотой вращения, регулирование поворотом лопастей. Понятие неустойчивости работы. Помпаж. Способы предупреждения помпажа.

4. Назначение и устройство осевых вентиляторных и тягодутьевых установок. Особенности работы длинных лопастей. Порядок расчета длинной лопасти. Основы расчета осевых насосов и вентиляторов. Конструктивные формы осевых компрессоров при $d_{em}=const; d_k=var$. При $d_{em}=var; d_k=const$.

5. Простая газотурбинная установка непрерывного горения и устройство ее основных элементов. Применение ГТУ в энергетике. Цикл Отто поршневой установки. Цикл Дизеля поршневой установки. Цикл газотурбинной установки. Классификация паровых турбин по цели использования, по характеру теплового процесса, по параметрам пара, по числу часов использования. Обозначения паровых турбин.

6. Основные виды и классификация теплообменных и тепломассовых аппаратов. Промышленные теплоносители, их свойства, область применения. Регенеративные теплообменники с неподвижной и подвижной насадками. Их конструкции, принцип действия. Тепловой расчет рекуперативных теплообменников. Смесительные теплообменники. Их конструкция и принцип действия.

7. Основы процесса термической деаэрации. Деаэраторы. Типы деаэраторов и их конструкции. Расчет деаэрационных колонок. Свойства растворов. Физико-химические и термодинамические основы процессов выпаривания. Испарительные. Принцип действия, основные конструкции аппаратов. Выпарные установки с аппаратами поверхностного типа. Физико-химические и термодинамические основы равновесия фаз жидкость-пар, фазовые диаграммы состояния смесей жидкостей. Выпарные установки с тепловыми насосами. Адиабатные выпарные установки. Рекуперативные теплообменники непрерывного и периодического действия. Их конструкции и принцип действия. Основы теплового расчета однокорпусной выпарной установки.

8. Перегонные установки; конструкции и принцип действия аппаратов. Выпарные установки с контактными нагревателями. Материальный расчет ректификационных установок. Основы теплового расчета многокорпусной выпарной установки. Кристаллизационные установки: принцип действия, основные конструкции аппаратов, основы теплового расчета.

9. Общие сведения о перегонке и ректификации. Ректификационные установки; конструкции и принцип действия аппаратов. Конструкции контактных устройств и ректификационных колонн. Тепловой расчет ректификационных установок. Понятие о процессе сушки. Формы связи влаги с материалом.

10. Общие сведения о процессе сушки материалов. Абсорбция. Абсорбционные процессы и установки. Материальный баланс абсорбции. Адсорбция. Адсорбционные процессы и установки. Принципиальные схемы адсорбционных процессов.

11. Общие понятия и определения о системах производства и распределения энергоносителей. Функции системы ПРЭ и методы их обеспечения. Назначение, достоинства и недостатки систем воздухообеспечения. Структура и схемы систем воздухообеспечения. Области применения сжатого воздуха и энергоемкость его производства. Классификация потребителей сжатого воздуха.

12. Выбор типа, типоразмера и количества компрессоров, устанавливаемых на компрессорной станции (КС). Виды нагрузок. Укрупненный метод определения нагрузок на КС. Расчетный метод определения нагрузки на КС. Классификация нагнетательных установок и области их применения. Основные свойства турбокомпрессоров. Основные характеристики турбокомпрессоров. Технология получения сжатого воздуха в турбокомпрессорной установке. Определение рабочих параметров компрессорных машин по характеристикам. Характеристика сети. Пересчет характеристик турбокомпрессора на другие условия работы. Задачи пересчета характеристик. Рабочие параметры турбокомпрессоров. Рабочие параметры объемных машин (на примере ПК). Технология получения сжатого воздуха на поршневой компрессорной установке. Параметры потребляемого сжатого воздуха. Установки для осушки воздуха охлаждением. Способы очистки воздуха и классификация воздухоочистительных устройств.

13. Общие сведения о схемах компрессорных станций. Машинный зал, размещение оборудования. Типы компоновок компрессорной станции. Трубопроводы компрессорной станции. Влаго- и маслоотделители. Основные показатели воздушных фильтров. Воздухосборники (ресиверы). Общие сведения о регулировании работы компрессорных установок. Ступенчатое сжатие и его расчет. Аэродинамический расчет воздухопровода. Потери энергии при транспортировке сжатого воздуха.

14. Отопительная тепловая нагрузка предприятий. Задача системы отопления зданий. Уравнение теплового баланса. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха. Расчет потерь теплоты теплопередачей. Расчет потерь тепла инфильтрацией. Расчет теплотерь на нагрев холодных предметов. Тепловыделения в производственных помещениях. Расчетная отопительная

нагрузка предприятия. Вентиляционная тепловая нагрузка предприятия. Расход тепла на горячее водоснабжение. Технологическая тепловая нагрузка предприятий.

15. Годовой расход теплоты потребителями централизованного теплоснабжения. Годовой график месячных тепловых нагрузок. График зависимости тепловых нагрузок от температуры наружного воздуха. Годовой график продолжительности тепловых нагрузок (график Россандера). Интегральный график тепловых нагрузок.

16. Классификация систем теплоснабжения. Преимущества и недостатки закрытых и открытых систем теплоснабжения. Закрытые системы водяного теплоснабжения. Зависимые схемы без смешивания и с элеваторным смешением. Закрытые системы водяного теплоснабжения. Зависимая схема с насосным смешиванием и независимая схема. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения к тепловой сети (закрытой). Открытые системы водяного теплоснабжения. Зависимые схемы присоединения при несвязном регулировании, при связанном регулировании, независимого присоединения при несвязном регулировании. Классификация паровых систем теплоснабжения. Однотрубная паровая система теплоснабжения с возвратом конденсата и схемы подключения потребителей. Системы сбора и возврата конденсата. Однотрубная паровая система теплоснабжения без возврата конденсата

17. Схемы тепловых сетей. Выбор теплоносителя и вида системы теплоснабжения. Способы и методы регулирования отпуска теплоты. Центральное качественное регулирование при однородной тепловой нагрузке системы. Центральное регулирование разнородных тепловых нагрузок системы. Регулирование тепловых нагрузок на вентиляцию зданий. Центральное регулирование разнородных тепловых нагрузок системы. Регулирование тепловых нагрузок на горячее водоснабжение. Задачи и основные положения гидравлического расчета. Основные расчетные зависимости, используемые при гидравлическом расчете. Гидравлический расчет участков трубопроводов. Пьезометрический график и режимы работы сети.

18. Нормы и требования к созданию систем теплоснабжения. Общие положения. Нормы и требования к тепловому потреблению поселения. Нормы и требования к надежности систем теплоснабжения. Нормы и требования к источникам теплоснабжения и регулированию отпуска тепла в системах теплоснабжения. Оценка инвестиций в схему теплоснабжения поселения. Нормы и требования к созданию тепловых сетей (общие положения). Классификация (тепловые сети и потребители теплоты). Нормы и требования к схемам тепловых сетей (сбор и возврат конденсата). Нормы и требования к трассам и способам прокладки тепловых сетей. Нормы и требования к конструкции трубопроводов тепловых сетей (общие положения). Нормы и требования к конструкции трубопроводов тепловых сетей. (Нагрузки и воздействия (классификация, нормативные нагрузки)). Нормы и требования к арматуре, спускным и дренажным устройствам тепловых сетей. Нормы и требования к компенсирующим устройствам, опорам, деталям и элементам тепловых сетей.

19. Нормы и требования к тепловой изоляции тепловых сетей. Общие положения. Нормы и требования к тепловой изоляции тепловых сетей (надземная и подземная прокладка). Нормы и требования к строительным конструкциям тепловых сетей (подземная и надземная прокладка). Нормы и требования создания тепловых пунктов тепловых сетей. Общие положения. Нормы и требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям тепловых пунктов. Нормы и требования к присоединению систем потребления теплоты к тепловым сетям в тепловых пунктах. Нормы и требования к теплообменному оборудованию в тепловых пунктах. Нормы и требования к насосам в тепловых пунктах. Нормы и требования к трубопроводам, арматуре и тепловой изоляции в тепловых пунктах.

20. Методика определения расчетной тепловой производительности водоподогревателей отопления и горячего водоснабжения. Методика определения максимальных (расчетных) расходов воды из тепловой сети на тепловой пункт. Требования к теплоносителю систем теплоснабжения. Выбор параметров наружного и внутреннего воздуха при проектировании систем ОВиК. Нормы и требования проектирования систем отопления. Требования к трубопроводам систем отопления, отопительным приборам и арматуре систем отопления. Проектирование систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (системы). Проектирование систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (оборудование и его размещение). Проектирование систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления (помещения для оборудования и воздухопроводы)

Литература для подготовки к вступительному испытанию

1. Теплофикационные паровые турбины и турбоустановки: учебное пособие для вузов / А.Д. Трухний, Б.В. Ломакин. — 2-е изд., стереот. — М.: Издательский дом МЭИ, 2006. — 540 с.: ил.

2. Насосы, вентиляторы, компрессоры в инженерном оборудовании зданий. А.М. Гримшлин, О.П.Иванов. СПб.: АВОК Северо-Запад, 2006.

3. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок. Учебное пособие. — М.: Издательский дом МЭИ, 2006.

4. Атлас конструкций деталей турбин: учебное пособие для вузов: в двух частях / А.Д. Трухний, Б.Н. Крупенин, А.Н. Троицкий; перевод на англ. яз. Ю.А. Зейгарника. — 3-е изд., перераб. и доп.; на рус. и англ. яз. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007. Часть 1. Чертежи и конструкции. — 152 с., вкладка

5. Атлас конструкций деталей турбин: учебное пособие для вузов: в двух частях / А.Д. Трухний, Б.Н. Крупенин, А.Н. Троицкий; перевод на англ. яз. Ю.А. Зейгарника. — 3-е изд., перераб. и доп.; на рус. и англ. яз. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007. Часть 2. Описание конструкций. — 164 с.

6. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. Учебник. - 13-е изд., стер. — М.: Альянс, 2006. — 753с.

7. Промышленные теплообменные процессы и установки. Под ред. А.М. Бакластова. М.: Энергоатомиздат, 1986, - 328с.

8. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 2002. т.1 – 400с. т.2 – 368с.
9. Назмеев Ю.Г., Лавыгин В.И. Теплообменные аппараты ТЭС. Учебное пособие для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1998, - 286с.
10. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. Учебник для вузов. –8-е изд. перераб.-М.: Издательство МЭИ, 2006. -472 с.:ил.
11. Горячее водоснабжение жилого микрорайона : учеб. пособие / А. К. Тихомиров. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2007. – 140 с.
12. Тихомиров А. К. Теплоснабжение района города : учеб. пособие. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2006. – 135 с.
13. Экономика энергетики : учеб. пособие для вузов / Н.Д. Роголёв, А.Г. Зубкова, И.В. Мастерова и др. ; под ред. Н.Д. Роголёва. —М. : Издательство МЭИ, 2005. — 288 с.
14. Карауш С.А.Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения: учеб.пособие . - Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, 2003.- 161 с. : ил.
15. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочная серия / под общ. ред. чл.-корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина. — 4-е изд., стереот. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007 — 632 с.: ил. — (Теплоэнергетика и теплотехника; Кн.4).
16. Водоснабжение. Сомов М.А. М.: Инфра-М, 2007 г.
17. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция. Тихомиров К.В. М.: Баст, 2007 г.
18. Холодильные машины и установки. Лашутина Н.Г. М.: Колос, 2007 г.
19. Холодильные машины: Учебник для студентов ВТУЗов. Тимофеевский Л. 2007г.
20. Технологические энергоносители предприятий (Низкотемпературные энергоносители): Учебное пособие. Луканин П.В. / ГОУ ВПО СПбГТУРП. СПб., 2009. 116 с.
21. Краткое справочно-методическое пособие главному инженеру проекта: Учебное пособие для вузов. – М.: Издательство АСВ, 2006. – 352 с.
22. Справочное практическое пособие. Проектирование котельных в секторе ЖКХ. / Палей Е.Л. – Спб.: Издательство Газовый клуб, 2006. – 180 с.
23. Теплоизоляция трубопроводов тепловых сетей: Учебно-метод. пособие / В.М. Копко – Минск: Технопринт, 2002. – 160 с.
24. Водяные тепловые сети. Справочное пособие по проектированию / И.В. Беляйкина, В.П. Витальев, Н.К. Громов и др.; Под ред. Н.К. Громова, Е.П. Шубина. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 376 с.

Нормативно-техническая документация:


1. СТО 70238424.27.010.003-2009 «Системы теплоснабжения. Условия создания. Нормы и требования»»
2. СТО 70238424.27.010.008-2009 «Системы теплоснабжения. Условия поставки. Нормы и требования».

3. СТО 115-01-2007 «Тепловые пункты тепловых сетей. Условия создания. Нормы и требования».
4. СТО116-01-2007 «Тепловые пункты тепловых сетей. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования»
5. СТО 36554501-015-2008 «Нагрузки и воздействия»
6. СТО 70238424.27.100.009-2008 «Тепловые электростанции. Условия создания. Нормы и требования».
7. СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».
8. Санитарные правила устройства и эксплуатации систем централизованного горячего водоснабжения №4723-88.
9. ПБ 10-573-03 «Правила устройства и безопасности эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды».
10. ПБ 10-574-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов».
11. ПБ 03-576-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».
12. ПБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».
13. СНиП 41-02-2003. «Отопление. Вентиляция и кондиционирование».
14. СНиП 41-02-2003. «Тепловые сети».
15. СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».
16. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».
17. СНиП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»
18. СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация».
19. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия»
20. СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
21. СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы».
22. СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»
23. СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов».
24. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. (Утверждены Минфином, Минэкономики и Госстроем РФ № ВК 477 от 21.06.1999 г.).
25. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
26. РД-3-ВЭП «Компенсаторы сильфонные многослойные металлические».
27. РД-10-ВЭП «Методические основы разработки схем теплоснабжения поселений и промышленных узлов Российской Федерации».
28. АТР 313.ТС-006.000 «Типовые решения прокладки трубопроводов тепловых сетей в пенополимерминеральной (ППМ) изоляции».
29. РД 10-400-01 «Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей».
30. РНП «АВОК» 3.3.1-2009 «Автоматизированные индивидуальные тепловые пункты в зданиях взамен центральных тепловых пунктов».

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры ПТС


от 31 мая 2012 г., протокол № 14 .

Заведующий кафедрой ПТС


«31» мая 2012 г.

д-р техн. наук, профессор, Ваньков Ю.В.

Директор института Теплоэнергетики


«31» сентяб. 20 г.

д-р хим. наук, профессор, Чичирова Н.Д.