

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ


Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



КГЭУ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР


В.К.Ильин

ТИПОВАЯ ПРОГРАММА

Программа вступительных испытаний для продолжения обучения по основным
образовательным программам магистра

по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
(указывается код и наименование)

магистратуры «Оптимизация топливоиспользования в теплоэнергетики»

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

ИСТОЧНИКИ И СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

1. Общая характеристика системы теплоэнергоснабжения промышленного предприятия.
2. Экономия топлива и энергоресурсов в теплоэнергетических системах промпредприятий.
3. Варианты теплоэнергоснабжения и теплопотребления промышленных предприятий.
4. Отопительная тепловая нагрузка предприятий.
5. Расчет потерь теплоты теплопередачей.
6. Расчет потерь тепла инфильтрацией.
7. Тепловыделения в производственных помещениях.
8. Расчетная отопительная нагрузка предприятия. Вентиляционная тепловая нагрузка предприятия.
9. Расход тепла на горячее водоснабжение. Технологическая тепловая нагрузка предприятий.
10. Годовой расход теплоты потребителями централизованного теплоснабжения.
11. Годовой график месячных тепловых нагрузок. График зависимости тепловых нагрузок от температуры наружного воздуха
12. Годовой график продолжительности тепловых нагрузок (график Россандера). Интегральный график тепловых нагрузок.
13. Классификация систем теплоснабжения. Преимущества и недостатки закрытых и открытых систем теплоснабжения.
14. Закрытые системы водяного теплоснабжения. Схемы присоединения систем отопления к тепловой сети.
15. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения к тепловой сети (закрытой).
16. Открытые системы водяного теплоснабжения. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения к двухтрубной тепловой сети.
17. Схемы совместного присоединения систем отопления и ГВС к однетрубной тепловой сети с использованием обратной воды для целей ГВС.
18. Схемы водяного радиаторного отопления зданий.
19. Классификация паровых систем теплоснабжения.
20. Однетрубная паровая система теплоснабжения с возвратом конденсата и схемы подключения потребителей.
21. Системы сбора и возврата конденсата.
22. Способы и методы регулирования отпуска теплоты.
23. Центральное качественное регулирование при однородной тепловой нагрузке системы.
24. Центральное регулирование разнородных тепловых нагрузок системы.
25. Центральное регулирование по совмещенной тепловой нагрузке.
26. Определение расчетных расходов сетевой воды.
27. Задачи и основные положения гидравлического расчета.
28. Основные расчетные зависимости гидравлического расчета.
29. Порядок гидравлического расчета участков трубопроводов и

разветвленных водяных сетей.

30. Пьезометрический график и основные требования к режиму давлений (напоров) сети.

Рекомендуемая литература:

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов. — 8-е изд., стереот. / Е.Я. Соколов. — М.: Издательский дом МЭИ, 2006. — 472 с.: ил.
2. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети: Учебник.- М.: ИНФРА - М, 2007
3. Стерман Л.С. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для вузов / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский дом МЭИ, 2008. — 464 с., ил.
4. Тепловые электрические станции: учебник для вузов. / В.Д. Буров, Е.В. Дорохов, Д.П. Елизаров и др.; под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007. — 466 с.: ил.
5. Тепловые и атомные электрические станции: Справочное пособие / под общ. ред. чл.-корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина — 4-е изд., стереот. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007. — (Теплоэнергетика и теплотехника; Кн.3)
6. 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)
7. Источники и системы теплоснабжения предприятий: метод. указания к выполнению расчётно-графической работы. Для студентов очной и очно-заочной формы обучения / Сост.: Ш.Г. Зиганшин, Ю.В. Ваньков, Р.Н. Валиев. — Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2012. — 183 с.
8. СТО 02494733 5.4-02-2006. Расчет тепловых схем котельных. - М.: СантехНИИпроект, 2006.

ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

1. Требования к воздуху в закрытых помещениях. Общие положения
2. Санитарно-гигиенические требования. Технологические требования к метеорологическим параметрам.
3. Тепловой баланс человека.
4. Свойства сухого воздуха
5. Свойства водяного пара, находящегося во влажном воздухе
6. Свойства смеси сухого воздуха и водяного пара
7. $I - d$ диаграммы влажного воздуха. Характеристики процессов изменения состояния воздуха в зависимости от значения углового коэффициента v .
8. Требования представляемые к системе отопления.
9. Классификация систем отопления.
10. Потери в отапливаемом помещении. Определение потерь по укрупненным показателям.
11. Система водяного отопления с естественной циркуляцией воды.

12. Естественное давление, возникающее в системах водяного отопления. Расширительный сосуд и место его установки
13. Требования, предъявляемые к отопительным приборам. Виды нагревательных приборов.
14. Системы парового отопления.
15. Системы воздушного отопления.
16. Системы панельно-лучистого отопления.
17. Классификация систем вентиляции.
18. Естественная вентиляция.
19. Механическая вентиляция.
20. Местные системы механической вентиляции. Конструктивные элементы систем вентиляции
21. Определение количества вредных веществ, теплоты и влаги, поступающих в воздух помещений.
22. Назначение тепловлажностной обработки воздуха.
23. Смешение потоков воздуха различных состояний.
24. Тепло- и влагообмен между воздухом и водой.
25. Термодинамическая модель системы кондиционирования воздуха.
26. Классификация систем кондиционирования воздуха СКВ.
27. Прямоточные СКВ.
28. Рециркуляционные СКВ.
29. СКВ с частичной рециркуляцией.
30. Многозональные СКВ.
31. Местные системы кондиционирования.
32. Теплоснабжение систем кондиционирования воздуха.
33. Холодоснабжение систем кондиционирования воздуха.
34. Виды аппаратов контактного типа.
35. Форсуночные камеры.
36. Камеры с орошаемой насадкой.
37. Аппараты пенного типа.

Рекомендуемая литература:

1. Варфоломеев Ю.М., Кокорин О.Я. Отопление и тепловые сети: Учебник. - М.: ИНФРА - М, 2007.
2. Свистунов В.М., Пушняков Н.К. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно- коммунального хозяйства - Учебник для вузов - 2-е изд. - СПб.: Политехника, 2007. - 423 с.: ил.
3. Стефанов Е.В. Вентиляция и кондиционирования воздуха - Санкт-Петербург, изд. «Авок северо-запад», 2005. - 400 с.
4. Полушкин В.И. Вентиляция: Учебное пособие — М.: Академия 2008. - 416 с.
5. Плетнев Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: Учебник — М.: Издательский дом МЭИ 2007 г. — 352 с.
6. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии.

Учебник. - 13-е изд., стер. - М.: Альянс, 2006. - 753 с.

7. Шинкевич Олег Петрович. Системы кондиционирования воздуха (расчеты СКВ) [Текст] : учебное пособие / О. П. Шинкевич. Ч.2. Т.2. - Казань : КГЭУ, 2010. - 216 с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ ПРЕДПРИЯТИЙ

1. Общие понятия и определения о системах производства и распределения энергоносителей.

2. Функции системы ПРЭ и методы их обеспечения.

3. Функции вспомогательных элементов.

4. Показатели эффективности системы.

5. Назначение, достоинства и недостатки систем воздухообеспечения.

6. Структура и схемы систем воздухообеспечения.

7. Области применения сжатого воздуха и энергоемкость его производства.

Классификация потребителей сжатого воздуха.

8. Параметры потребляемого сжатого воздуха.

9. Виды нагрузок.

10. Укрупненный метод определения нагрузок на КС.

11. Расчетный метод определения нагрузки на КС.

12. Выбор типа, типоразмера и количества компрессоров, устанавливаемых на

13. компрессорной станции (КС).

14. Классификация нагнетательных установок и области их применения.

15. Поршневые компрессоры.

16. Турбокомпрессоры

17. Общие сведения о схемах компрессорных станций.

18. Технология получения сжатого воздуха на поршневой компрессорной

19. установке.

20. Технология получения сжатого воздуха в турбокомпрессорной установке.

21. Основные показатели работы (параметры) компрессорных машин.

22. Ступенчатое сжатие и его расчет.

23. Основное уравнение турбомашин (уравнение Эйлера) и его анализ.

24. Основные свойства турбокомпрессоров

Характеристики объемных машин.

25. Характеристики турбокомпрессоров.

26. Определение рабочих параметров компрессорных машин по характеристикам.

27. Характеристика сети.

28. Рабочие параметры объемных машин (на примере ПК)

29. Рабочие параметры турбокомпрессоров. Помпаж.

30. Пересчет характеристик турбокомпрессора на другие условия работы. Задачи пересчета характеристик.

31. Пересчет характеристик ТК при изменении начальной температуры.

32. Пересчет характеристик ТК при изменении частоты вращения ротора.

33. Общие сведения о регулировании работы компрессорных установок.

Регулирование поршневых компрессоров.

34. Регулирование турбокомпрессоров.
35. Регулирование ТК дросселированием на всасывании.
36. Регулирование ТК дросселированием на нагнетании.
37. Регулирование ТК поворотом лопаток диффузора.
38. Привод поршневых компрессоров.
39. Привод турбокомпрессоров.
40. Загрязнения атмосферного воздуха.
41. Способы очистки воздуха и классификация воздухоочистительных устройств.
42. Основные показатели воздушных фильтров.
43. Благо- и маслоотделители.
44. Воздухосборники (ресиверы)
45. Теплообменники (ТО) компрессорных установок.
46. Типы компоновок компрессорной станции.
47. Машинный зал, размещение оборудования.
48. Способы осушки воздуха.
49. Термодинамические основы осушки охлаждением.
50. Установки для осушки воздуха охлаждением.
51. Адсорбционный способ осушки.
52. Трубопроводы компрессорной станции.
53. Потери энергии при транспортировке сжатого воздуха.
54. Аэродинамический расчет воздухопровода.

Рекомендуемая литература:

1. Гидравлические и пневматические системы / Под ред. Беленкова Ю.А. (5-е изд., стер.) учебник. Изд-во Академия, 2008.
2. Захарова А.А. [и др.]. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие; под ред. А.А.Захаровой. -М.: Академия, 2006. -528 с.
3. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2006. — 278 с.
4. Быстрицкий Г.Ф. Энергосиловое оборудование промышленных предприятий. Учебное пособие для вузов. - М.: Академия, 2003. - 304с.
5. Колесников А.И. Федоров М.Н., Варфоломеев Ю.М. Энерго-сбережение в промышленных и коммунальных предприятиях; Учебное пособие. -М.: ИНФРА-М, 2005. -124 с.
6. Парамонов Александр Михайлович. Системы воздухообеспечения предприятий [Электронный ресурс] / А. М. Парамонов, А. П. Стариков. - Москва : Лань, 2011. - 151 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

ТЕПЛОМАССОБМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ

1. Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий.
2. Промышленные теплоносители (водяной пар, вода, дымовые газы, высокотемпературные), их свойства, область применения.
3. Рекуперативные теплообменники непрерывного и периодического действия.
4. Регенеративные теплообменники с неподвижной и подвижной насадками.
5. Газожидкостные и жидкостно-жидкостные смесительные теплообменники; конструкции, принцип действия, режимы эксплуатации
6. Тепловой конструктивный расчет теплообменников непрерывного действия. Блок-схема расчета.
7. Гидравлический и прочностной расчеты рекуперативных теплообменников.
8. Определение коэффициентов теплоотдачи для сред, не меняющих агрегатное состояние.
9. Деаэраторы. Назначение. Конструкции. Принцип действия.
10. Основы расчета деаэрационных колонок.
11. Испарительные и опреснительные установки: принцип действия, основные конструкции аппаратов, тепловые схемы.
12. Выпарные установки: принцип действия, основные конструкции аппаратов, тепловые схемы.
13. Физико-химические и термодинамические основы процессов выпаривания и кристаллизации.
14. Выпарной аппарат с тепловым насосом.
15. Основы теплового расчета однокорпусной выпарной установки.
16. Перегонные и ректификационные установки. Конструкции и принцип действия аппаратов.
17. Физико-химические и термодинамические основы процессов перегонки и ректификации.
18. Фазовые диаграммы состояния смесей жидкостей: основы кинетики массообмена.
19. Материальный и тепловой расчет ректификационной установки.
20. Области применения смесительных теплообменников. Понятие о влажном газе и принципы построения H, d -диаграммы.
21. Конструкции, принцип действия и основы расчета абсорбционных и адсорбционных аппаратов.
22. Сушильные установки. Понятие о процессе сушки.
23. Формы связи влаги с материалом. Основы кинетики и динамики сушки.
24. Принципиальные схемы и конструкции сушильных установок.
25. Конвективная сушка. Тепловой баланс конвективной сушильной установки.
26. Построение процесса сушки в $h-d$ диаграмме влажного газа.
27. Теплообменники утилизаторы для использования теплоты вентиляционных выбросов, отработанного сушильного агента, низкопотенциальных вторичных ресурсов.

28. Основные конструкции, принцип действия вспомогательного оборудования.
29. Основы расчета и подбор стандартного вспомогательного оборудования.
30. Теплообменные аппараты, используемые в энергетической отрасли: регенеративные подогреватели. Подогреватели мазута, сетевые подогреватели, маслоохладители.

Рекомендуемая литература:

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

2. Коначина И. А. Контактные теплообменники. Учебное пособие по курсу «Тепломассообменное оборудование предприятий». Казань: КГЭУ, 2006. - 164с.

3. Коначин А.М., Коначина А.М., Ахметов Э.А., Скулина Ю.Н. Выпарные и кристаллизационные установки. – 2006.-172с.

4. «Тепломассообменное оборудование предприятий». Казань: КГЭУ, 2006. - 172с.

5. Коначин А. М., Коначина И. А. Расчет теплообменных аппаратов. Учебное пособие по курсу «Теплообменное оборудование предприятий». Казань: КГЭУ, 2006.- 172с.

6. Лаптев А.Г., Коначин А.М., Минеев Н. Г. Теоретические основы и расчет аппаратов разделения гомогенных смесей. Учебное пособие по курсам «Химикотехнологические процессы, аппараты и режимы», «Тепломассообменное оборудование предприятий». Казань: КГЭУ, 2007. - 426с.

7. Коначин А. М., Коначина И. А. Поверхностные теплообменники. Казань.: Казан, гос. энерг. Ун-т., 2008. - 102с.

8. Цветков Ф.Ф. Задачник по тепломассообмену М.: Издательский дом МЭИ, 2008. — 196 с.: ил.

9. Выпарные и кристаллизационные установки : учебное пособие по дисциплине "Тепломассообменное оборудование предприятий". - 2-е изд., доп./ сост. А. М. Коначин, И. А. Коначина, Э. А. Ахметов. -Казань: КГЭУ, 2012. -188 с.

10. Коначин А.М. Расчет теплообменных аппаратов : учебное пособие по дисциплине "Тепломассообменное оборудование предприятий". - 2 изд., испр. и доп./ А. М. Коначин, И. А. Коначина. -Казань: КГЭУ, 2012. -96 с.

11. Примеры и задачи по тепломассообмену : [Электронный ресурс] учеб. пособие/ [В. С. Логинов, А. В. Крайнов, В. Е. Юхнов и др.]. -Москва: Лань, 2011. -256 с.: Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И НАГНЕТАТЕЛИ

1. Основные типы нагнетателей, классификация нагнетателей.
2. Рабочие параметры нагнетателей
3. Мощность и КПД нагнетателей.
4. Устройство и принцип действия струйного насоса.
5. Устройство и принцип действия пневматического подъемника.

6. Работа поршневого насоса одностороннего действия.
7. Работа поршневого двухкамерного насоса.
8. Работа пластинчатого роторного насоса.
9. Работа шестеренчатого роторного насоса.
10. Подача и напор объемных и динамических машин.
11. Изображение процессов сжатия в диаграммах состояния.
12. Порядок термодинамического расчета компрессора.
13. Газодинамический расчет динамического нагнетателя.
14. Уравнение Эйлера для динамического нагнетателя.
15. Влияние форм лопаток на рабочие параметры нагнетателя.
16. Основные потери в динамических нагнетателях.
17. Принципы подобия центробежных машин. Геометрическое, кинематическое, динамическое подобие.
18. Принципы подобия центробежных машин. Общие критерии подобия.
19. Коэффициент быстроходности.
20. Принципы регулирования подачи. Дроссельное регулирование, регулирование частотой вращения, регулирование поворотом лопастей.
21. Понятие неустойчивости работы. Помпаж. Способы предупреждения помпажа.
22. Назначение и устройство осевых вентиляторных и тягодутьевых установок.
23. Особенности работы длинных лопастей. Порядок расчета длинной лопасти.
24. Основы расчета осевых насосов и вентиляторов.
25. Конструктивные формы осевых компрессоров при $d_{вм}=const; dk=var$. При $d_{вм}=var; dk=const$.
26. Простая газотурбинная установка непрерывного горения и устройство ее основных элементов.
27. Цикл Отто поршневой установки. Цикл Дизеля поршневой установки. Цикл газотурбинной установки. Цикл ракетной установки.
28. Классификация паровых турбин по цели использования, по характеру теплового процесса, по параметрам пара, по числу часов использования.
29. Обозначения паровых турбин.
30. Применение ГТУ в энергетике.

Рекомендуемая литература:

1. М. А. Таймаров. «Тепловые насосы». Учебное пособие по курсу «Тепловые двигатели». Казань.: КГЭУ. 2004
2. М. А. Таймаров. Оборудование, тепловые схемы и компоновка газотурбинных электростанций. Учебное пособие по курсу «Тепловые двигатели». Казань.: КГЭУ. 2005
3. Таймаров М. А. Вибрационное горение. Учебное пособие по курсу «Тепловые двигатели». Казань.: КГЭУ. 2005
4. 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.
5. Основы проектирования насосных установок. Руководство. Гершкович В.Ф., 2004.

7. Александров А. А. Термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок: Учебное пособие — М.: Издательский дом МЭИ, 2006.— 158 с.: ил.

8. Нагнетатели и тепловые двигатели: учебное пособие. Лившиц С.А., Лопухов В.В., Лебедев Р.В. –Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2011. -179 с.

9. Тепловые двигатели и нагнетатели : метод. указания к выполнению лаб. работ / сост. Ю. В. Ваньков [и др.]. - Казань : КГЭУ, 2011. - 24 с.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Программу разработал:



подпись

канд. техн. наук А.Е. Кондратьев
ученая степень (звание), расшифровка подписи

Программа обсуждена и одобрена
на заседании кафедры
протокол № 7 от 29 января 2015г.

Зав. кафедрой



подпись

докт. техн. наук, профессор Ю.В. Ваньков
ученая степень (звание), расшифровка подписи

« » _____ 20 г.