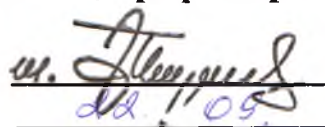


**Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**

Кафедра Теоретической и общей электротехники

**УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «ДГТУ»,
д.т.н., профессор**


20.09.2017

**Т.А. Исмаилов
2017 г.**

ПРОГРАММА

**вступительных испытаний
по направлению 13.06.01 "Электро - и теплотехника"**

Одобрена на заседании кафедры ТиОЭ
(протокол № 1 от 19 сентября 2017 г.)
Зав. кафедрой ТиОЭ

д.т.н., профессор

Исмаилов Т.А.

Махачкала – 2017

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая программа вступительного испытания в аспирантуру по специальности 13.06.01 "Электро - и теплотехника" отражает современное состояние данного научного направления и включает важнейшие разделы, знание которых необходимо для поступления в аспирантуру.

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: «Термодинамические основы техники низких температур и кондиционирования», «Криогенная техника», «Холодильная техника», «Машины и аппараты систем кондиционирования и жизнеобеспечения».

Программа рассмотрена на заседании кафедры Теоретической и общей электротехники, протокол № 1 от 19 сентября 2017г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Методы расчетов и проектирования холодильных установок и аппаратов.

1. Экспериментальные и аналитические методы.
2. Метод анализа размерности для получения критериальной зависимости.
3. Получение критериев процессов на основе анализа уравнения теплообмена, уравнения Ньютона.
4. Получение критериев из дифференциальных уравнений.

Тепловые процессы.

1. Классификация тепловых процессов.
2. Виды теплоносителей.

Теплопередача в теплообменных аппаратах.

1. Нагревание, охлаждение.
2. Передача теплоты теплопроводностью, конвекцией, излучением.
3. Теплообменные аппараты.
4. Тонкоплёночные теплообменные аппараты.
5. Основы расчета теплообменника кожухотрубного типа.

Конденсация.

1. Устройство конденсаторов.
2. Основы расчета конденсаторов.

Массообменные процессы.

1. Основы массопередачи.
2. Механизм процесса массопередачи.
3. Типы массообменных аппаратов.
4. Принципы образования поверхности фазового контакта.

Подготовка воздуха для кондиционирования.

1. Параметры влажного воздуха.
2. Диаграмма Рамзина – id-диаграмма влажного воздуха.
3. Адсорбенты и их регенерация.

Термоэлектричество

1. Термоэлектрические эффекты и их использование в технике
2. Понятие о полупроводниковых датчиках. Термоэлектрические системы кондиционирования воздуха.

Вопросы на вступительное испытание

1. Основные критерии подобия тепловых процессов, их физический смысл и влияние на процесс.
2. Назначение, принцип действия, классификация, основы расчета конденсаторов.
3. Основы теплового расчета теплообменников, испарителей для жидких сред.
4. Особенности процессов теплоотдачи и теплопередачи в испарителях и конденсаторах.
5. Определение расчетных температур обменивающихся сред и среднего температурного напора.
6. Вода в системе хладагента.осушение системы.
7. Борьба с коррозией в холодильных установках.
8. Влияние снеговой "шубы" на работу приборов охлаждения. Оттайка при непосредственной системе охлаждения.
9. Оттайка рассольных приборов охлаждения.
10. Заправка холодильной установки хладагентом из цистерн и баллонов.
11. Оптимальный режим работы холодильной установки. Определение оптимальных параметров работы при непосредственной и рассольной систем охлаждения: $(t_o, t_k, \Delta t_{вс}, t_{наг})$.
12. Физические принципы получения низких температур в обратных циклах
13. Влияние свойств хладагентов на конструкцию и эксплуатационные характеристики холодильной машины
14. Влияние эмиссии хладагентов на озоновый слой и глобальное потепление
15. Оценка объемных потерь действительного рабочего процесса компрессора с помощью коэффициента подачи
16. Оценка энергетических потерь с помощью индикаторного КПД
17. Объемные потери действительного рабочего процесса винтового компрессора
18. Влияние изменения температуры кипения и температуры конденсации на холодопроизводительность и потребляемую компрессором мощность. Пересчет холодопроизводительности компрессора из одного режима в другой.
19. Взаимосвязь нагрузки аппаратов и компрессора холодильной машины

20. Достоинства, недостатки и области применения различных типов компрессоров: винтовых, ротационных, поршневых, спиральных

21. Особенности конструкций различных типов конденсаторов: аммиачных, фреоновых, берегового и судового исполнения. Подбор, эффективность

22. Особенности конструкций различных типов испарителей: аммиачных, фреоновых, берегового и судового исполнения. Подбор, эффективность

23. Отклонения цикла паровой холодильной машины от цикла Карно

24. Необратимые потери обратных циклов и их снижение при дросселировании, при перегреве, из-за перепада температур между источниками

25. Принципиальная схема, цикл, расчет одноступенчатой паровой холодильной машины

26. Принципиальная схема, цикл, расчет одноступенчатой холодильной машины, работающей по регенеративному циклу

27. Причины перехода к многоступенчатому сжатию

28. Принципиальная схема, цикл, расчет двухступенчатой паровой холодильной машины с полным промежуточным охлаждением, промежуточным отбором пара и промсосудом со змеевиком

29. Принципиальная схема, цикл, расчет двухступенчатой паровой холодильной машины с одноступенчатым винтовым компрессором с экономайзером

30. Принципиальная схема, цикл, расчет двухступенчатой паровой холодильной машины с двумя теплообменниками на R-22

31. Требования предъявляемые к холодильным агентам

32. Принципиальная схема, цикл расчет ДПХМ с двухкратным дросселированием промсосудом.

33. Теплоносители и их свойства.

34. Насосная схема подачи хладагента в испарительную систему (достоинства, недостатки, области применения, кратность циркуляции)

35. Тепловой расчет охлаждаемых помещений.

36. Аммиачная насосная схема с нижней подачей хладагента в приборы охлаждения и горизонтальным циркуляционным ресивером.

37. Хладоновая насосная схема с верхней подачей хладагента в приборы охлаждения и вертикальным циркуляционным ресивером.

38. Рассольная схема с закрытым рассольным испарителем и закрытыми приборами охлаждения (трехтрубная, двухтрубная).

39. Влияние масла на работу аммиачных холодильных установок основные свойства смазочных масел.

40. Влияние масла на работу хладоновой (R12 и R22) холодильной установки. Возврат масла из затопленных хладоновых рассольных испарителей и циркуляционного ресивера. Возврат масла из незатопленных испарителей.

41. Льдогенераторы периодического действия.

42. Льдогенератор чешуйчатого и снежного льда.

43. Назначение изоляции охлаждаемых помещений. Свойства тепло- и парогидроизоляционных материалов.

44. Непосредственная система охлаждения (достоинства, недостатки, области применения).

45. Рассольная система охлаждения (достоинства, недостатки, области применения).
46. Уравнение первого закона термодинамики и его анализ.
47. Условия работы тепловых машин и второй закон термодинамики
48. Физический смысл энтропии
49. Цикл Карно
50. Коэффициент полезного действия (к.п.д.) силовой установки
51. Дифференциальное уравнение состояния
52. Фазовое превращение 1-го рода.
53. Уравнение Клапейрона-Клаузиса
54. Фазовое превращение 2-го рода
55. Основы кинетической теории теплоемкости
56. Дифференциальный дроссель-эффект
57. Идеальная холодильная машина с обратным циклом Карно
58. Типы холодильных установок и машин
59. Тепловой насос (принципы работы и устройство)
60. Понятие об эксэргии и эксэргетический к.п.д.
61. Параметры влажного воздуха
62. i-d-диаграмма влажного воздуха
63. Основные понятия тепло- и массообмена при испарении жидкости
64. Основные критериальные уравнения теории тепло- и массообмена
65. Особенности тепловлажностной обработки воздуха в летний и зимний периоды
66. Классификация систем кондиционирования воздуха
67. Конструктивные исполнения датчиков влажности
68. Основные методы измерения влажности газов
69. Термоэлектрические эффекты и их использование в технике
70. Понятие о полупроводниковых датчиках. Термоэлектрические системы кондиционирования воздуха.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бабакин Б.С. Хладагенты, масла, сервис холодильных систем. Монография. Рязань, 2003 – 470 с.
2. Цветков О.Б. Холодильные агенты. Санкт-Петербург, 2004. Теплофизические основы получения искусственного холода: Справочник/ Под ред. А.В. Быкова – М.: Пищевая пром-ть, 1980.
3. Бродянский В.М. и др. Термодинамические основы криогенной техники. - М: Энергия, 1980, - 447 с.
4. Курылев Е.С. Холодильные установки: Учебник для вузов/Е.С. Курылев, В.В. Оносовский, Ю.Д. Румянцев. –СПб: Политехника, 2000
5. Абдульманов Х.А. Холодильные машины и установки, их эксплуатация: Учеб. пособие доп. Федеральным агентством по рыболовству/Х.А. Абдульманов, Л.И. Балыкова, И.П. Сарайкина. -М.: Колос, 2006
6. Промышленная безопасность аммиачных холодильных установок: ПБ 09-595-03, 2004.
7. Архаров А.М., Марфенина И.В., Микулин Е.И. Криогенные системы. Основы теории и расчета. М.: Машиностроение, 1988. – 464 с.

8. Анатычук Л.И. Термоэлектрические преобразователи энергии. Киев-Черновцы: Институт термоэлектричества, 2003.
9. Беляков В.П. Криогенная техника и технология. - М.: Энергоиздат, 1982.-271с.
10. Храйнрих Г., Найорк Х., Нестлер В. Теплонасосные установки для отопления и горячего водоснабжения. М.: Стройиздат. 1985. - 351с.
11. Тепловые и конструктивные расчеты холодильных машин/ Под ред. И.А. Сакуна. Л.: Машиностроение, 1987 – 423 с.
12. Голдсмит Г. Применение термоэлектричества. /Пер. с англ. Под ред А.Ф.Чудновского. М: Физматгиз, 1963.
13. Справочник по физико-техническим основам криогеники. Под. рук. М.П. Малкова. М. Энергия, 1988 г.
14. Холодильные компрессоры: Справ /Под. ред. А.В. Быкова – Пищевая пр-сть, 1981 – 279 с.
15. Холодильные машины: Справочник /Под. Ред. А.В. Быкова – М: Легкая и пищевая пр-сть, 1982 – 224 с.
16. Теплообменные аппараты, приборы автоматизации и испытания холодильных машин. Справочник/ Под ред. А.В. Быкова. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984 – 248 с.
17. Соколов Е.Я., Бродянский В.М- Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения, М.: Энергоиздат. 1981. -320с,
18. Правила технической эксплуатации холодильных установок на судах рыбопромышленного флота РФ. – С-Петербург, 2001
19. Игнатенко Е.Н., Диканова Л.Ф. Холодильные установки: Метод. пособие по практ. работам и курсов. проектир. для спец. 140401, 140504. реком. ДВ РУМЦ.–Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010
20. Монтаж, эксплуатация и сервис систем; вентиляции и кондиционирования: Учеб. пособие доп .УМО/ С.И.Бурцев, А.В.Блинов, Б.С.Зостров, В.Е.Минин и др.; под общ. ред. В.Е. Мини-на. -СПб: Профессия, 2005.
21. Ковалев О.П., Шайдуллина В.В, Дуболазова. "Теплонасосные установки. Термодинамические основы, использование". Учеб. пособие. - Владивосток, 2007
22. Полевой А.А. Монтаж холодильных установок: Учеб. пособие. –СПб: Политехника, 2005