

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И
ТОРГОВЛИ ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»**



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ГО ВПО «ДонНУЭТ
имени Михаила Туган-Барановского»

С.В. Дрожжина

«14» 03 2022 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по «Холодильным машинам и установкам»
для поступающих на обучение на базе высшего профессионального
образования по образовательным программам магистратуры
по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение
(Магистерская программа: Холодильные машины и установки)

Утверждена на заседании

Приемной комиссии

(протокол № 5 от 15.06. 2022 г.)

Донецк – 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

с.

1. Перечень вопросов для подготовки к вступительному испытанию по «Холодильным машинам и установкам».....	3
2. Список рекомендуемой литературы	7
3. Критерии оценивания результатов вступительного испытания по «Холодильным машинам и установкам»	9

1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО «ХОЛОДИЛЬНЫМ МАШИНАМ И УСТАНОВКАМ»

РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХОЛОДИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

1.1. Общие сведения о холодильных машинах.

Классификация холодильных машин. Термодинамические основы холодильной техники. Основные задачи и положения. Основные термодинамические принципы работы холодильной машины. Способы понижения температуры термодинамического тела. T-s диаграмма. Основные термодинамические процессы. Техническая работа компрессора с расширительной машины.

1.2. Физические явления, используемые для получения охлаждающего эффекта

Использование теплоты фазовых переходов вещества. Использование теплоты процесса парообразования. Использование кипения смесей веществ. Использование теплоты плавления. Использование теплоты сублимации. Расширение порции газа или газового потока. Изоэнтропное расширение газа. Дросселирование. Холодопроизводительность, обеспечиваемая процессами расширения газа. Вихревое расширение газа. Эффект Ранка-Хилша. Термоэлектрическое охлаждение.

1.3. Термодинамические циклы холодильных машин

Классификация обратных термодинамических циклов. Идеальные циклы холодильных машин. Обратимость термодинамического процесса и цикла. Цикл Карно. Цикл Лоренца. Сравнение цикла Лоренца и цикла Карно. Цикл Эриксона. Цикл Стирлинга. Цикл Клода. Произвольный идеальный цикл. Условие обратимости цикла холодильной машины. Теоретические циклы парокомпрессионной холодильной машины.

1.4. Рабочие вещества холодильных машин

Холодильные агенты парокомпрессионных холодильных машин. Холодильные агенты низкотемпературных систем. Хладоносители холодильных систем.

1.5. Парокомпрессионные холодильные машины

Теоретические циклы и принципиальные схемы одноступенчатых холодильных машин. Теоретические циклы и принципиальные схемы двухступенчатых холодильных машин. Двухступенчатые холодильные машины с однократным дросселированием. Двухступенчатые холодильные машины с двухкратным дросселированием. Двухступенчатая холодильная машина с теплообменниками. Теоретические и действительные циклы и принципиальные схемы трехступенчатых и каскадных холодильных машин.

1.6. Теплоиспользующие холодильные машины

Пароэжекторная холодильная машина. Абсорбционная холодильная

машина. Схемы и принцип действия абсорбционной холодильной машины. Тепловой расчет теоретических процессов различных схем абсорбционных холодильных машин. Особенности процессов абсорбционных бромистолитиевых холодильных машин. Рабочие схемы абсорбционных бромистолитиевых холодильных машин.

РАЗДЕЛ 2. ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

2.1. Области применения и физические принципы получения низких температур.

Области применения искусственного холода. Физические принципы получения низких температур.

2.2. Термодинамические основы искусственного охлаждения.

Принцип работы холодильной машины. Рабочие вещества холодильных машин. Требования, предъявляемые к холодильным агентам. Классификация, свойства и области применения холодильных агентов.

2.3. Циклы и схемы компрессорных холодильных машин.

Циклы и схемы газовых холодильных машин. Циклы и схемы паровых компрессорных одноступенчатых холодильных машин. Цикл в области влажного пара с детандером. Принципиальная схема и цикл аммиачной холодильной машины с отделителем жидкости. Принципиальная схема и цикл хладоновой холодильной машины с РТО. Циклы и схемы холодильных машин с многоступенчатым сжатием. Циклы и схемы холодильных машин с многоступенчатым сжатием. Циклы и схемы двухступенчатых холодильных машин. Принципиальная схема и цикл двухкаскадной холодильной машины.

2.4. Компрессоры холодильных машин.

Классификация и маркировка компрессоров. Объемные и энергетические потери в компрессоре. Холодопроизводительность компрессора.

2.5. Теплообменные аппараты холодильных машин.

Конденсаторы. Тепловой расчет и подбор конденсаторов. Испарители. Расчет и подбор испарителей.

2.6. Вспомогательное оборудование холодильных машин.

Аммиачные холодильные машины. Фреоновые холодильные машины.

2.7. КИП и автоматика холодильных машин.

Классификация и маркировка холодильных машин и агрегатов.

2.8. Теплоиспользующие холодильные машины.

Пароэжекторные холодильные машины (ПЭХМ). Абсорбционные холодильные машины (АХМ).

2.9. Холодильники, классификация, устройство и планировки.

Классификация, устройство и планировка холодильников. Тепло- и гидроизоляция холодильников.

2.10. Основы проектирования холодильников.

Определение строительной площадки холодильника и выбор его планировки. Расчёт теплопритоков в камеры холодильника.

2.11. Системы охлаждения холодильников (СОХ).

Безнасосные системы с непосредственным кипением холодильного агента. Насосно-циркуляционные системы охлаждения. Системы с промежуточным хладоносителем (рассолные СОХ). Камерные приборы охлаждения, их конструкции и методика подбора.

2.12. Оборудование для охлаждения пищевых продуктов.

Камеры охлаждения. Оборудование для охлаждения рыбы и жидких пищевых продуктов.

2.13. Технологическое оборудование для замораживания в воздухе.

Классификация и устройство камерных морозилок. Воздушные морозильные аппараты. Морозильные аппараты тележечного типа. Конвейерные морозильные аппараты. Флюидизационные морозильные аппараты.

2.14. Современные аппараты интенсивного замораживания.

Аппараты бесконтактного замораживания. Аппараты контактного замораживания.

РАЗДЕЛ 3. МОНТАЖ, ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

3.1. Свойства и методы определения эксплуатационных свойств смазочных материалов.

Общие сведения о получении топлив и смазочных материалов. Эксплуатационные свойства и использование смазочных материалов. Моторные масла. Компрессорные масла. Трансмиссионные масла. Гидравлические масла. Индустриальные масла. Оценка эксплуатационных свойств смазочных масел. Эксплуатационные свойства и область применения пластичных смазок. Методы и приборы для измерения вязкостных характеристик смазочных материалов.

3.2. Методы и особенности монтажа холодильных систем.

Виды медных труб. Организация монтажных работ. Монтаж холодильных установок. Основное оборудование. Выбор оборудования и материалов. Пайка и сварка материалов. Фитинги.

3.3. Пневматические испытания холодильной установки на прочность и герметичность.

Пневматические испытание сосудов, аппаратов и трубопроводов аммиачных холодильных установок. Пневматические испытания хладоновых холодильных установок. Течеискатели. Испытания на герметичность сосудов, аппаратов и трубопроводов.

3.4. Заправка холодильных систем хладагентом и технологическими жидкостями.

Правила работы с хладагентами. Заправка компрессора маслом. Заправка холодильной системы хладагентом. Особенности заполнения холодильной системы аммиаком. Заправка системы хладонносителем.

3.5. Сбор хладагента из холодильных систем.

Способы сбора хладагента из холодильных систем. Особенности сбора хладагента из холодильных систем.

2. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Теоретические основы холодильной техники

1. Теоретические основы холодильной техники: Учебник/ К.А. Ржесик, Д.К. Кулешов, М.А. Пундик, В.Г. Приймак, 2017. -214с.
- 2.Теоретические основы холодильной техники: монография/ А.М. Ибраев, А.А. Сагдеев. – Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2012. – 124с.
- 3.Холодильное оборудование предприятий пищевой промышленности: учеб. пособие / В.В. Осокин, А.С. Титлов, С.Ф. Горыкин, А.Б. Кудрин. – Донецк: [ДонНУЭТ]; Одесса, 2011. – 255 с.
- 4.Архаров. А.М. Машины низкотемпературной техники. Криогенные машины и инструменты / А.М. Архаров. И.К. Буткевич. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2010.-584 с.
- 5.Архаров. А.М. Теплотехника / А.М. Архаров. И.А. Архаров. В.Н. Афанасьев. - 2 изд.. перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2004 г. - 712 с.
- 6.Холодильная технология и современные системы холодоснабжения предприятий торговли: [текст] : учеб. пособ. для студ. высш. учеб. завед. /ГО ВПО «Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского»; Демин М.В., Ржесик К.А. – Донецк : ДонНУЭТ, 2017.– 209с.

Холодильные установки

1. А.Н. Горин, К.А. Ржесик, Д.К. Кулешов, В.Г. Приймак «Моделирование рабочих процессов холодильного оборудования» Учебное пособие, ДонНУЭТ, 2015
- 2.Методология создания прогрессивного технологического холодильного оборудования [текст]: учебное пособие / А.Н. Горин, К.А. Ржесик, П.И. Шевченко, Д.К. Кулешов - Донецк: ДонНУЭТ, 2015 – 136с.
- 3.Холодильное оборудование предприятий пищевой промышленности : учебное пособие / В.В. Осокин, А.С. Титлов, С.Ф. Горыкин, А.Б. Кудрин. – Донецк: [ДонНУЭТ]; Одесса, 2011 – 255 с.

Монтаж, диагностика и ремонт холодильных установок

1. А.Н. Горин, К.А. Ржесик, Д.К. Кулешов, В.Г. Приймак «Монтаж, диагностика и ремонт технологического оборудования» Учебное пособие, ДонНУЭТ, 2016 – 512
2. Методология создания прогрессивного технологического холодильного оборудования [текст]: учебное пособие для студентов направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»/ А.Н. Горин, К.А. Ржесик, П.И. Шевченко, Д.К. Кулешов - Донецк: ДонНУЭТ, 2015 – 136с.

3. Монтаж, диагностика и ремонт оборудования отрасли [текст]: уч. пособие для студентов дневной и заочной формы обучения/ А.Н. Горин, К.А. Ржесик, П.И. Шевченко, С.В. Фуркало. – Донецк: ДонНУЭТ, 2012. – 106с.

Председатель предметной экзаменационной комиссии
по оборудованию пищевых производств
и холодильным машинам



С.В. Громов