МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Директор ИИТ

 **/ Ворошилин Р.А.**

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

в магистратуру по направлению подготовки

16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения»

Профиль (направленность) программы

«Холодильная техника и технологии»

в 2026 году

КЕМЕРОВО 2025

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AAEDD5461FD53813B964A548BC8CD20B
Владелец: Просеков Александр Юрьевич
Действителен: с 18.06.2025 до 11.09.2026

Форма проведения вступительных испытаний: **тест**

Вступительное испытание представляет тест, состоящий из 50 вопросов, позволяющих оценить совокупных значений дескрипторов «знать», «уметь», «владеть» выборочных компетенций по направлению подготовки 16.04.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

По структуре вступительные испытания состоят из 48 заданий, разделенных на три блока.

В первом блоке 20 тестовых заданий, на каждое изкоторых нужно дать один ответов, из 3-х предлагаемых вариантов. Правильный ответ оценивается в 1 балл.

Во втором блоке 25 тестовых заданий, на каждое изкоторых нужно дать один ответов, из 4-х предлагаемых вариантов. Правильный ответ оценивается в 2 балла.

Третий блок состоит из 3 заданий с открытой формой ответа. Каждое из которых оценивается по шкале от 0 до 10 баллов.

Критерии оценки решения задачи:

10 баллов ставится, если решение задачи верное и выбран рациональный путь решения.

9 баллов ставится, если решение задачи верное, но выбран нерациональный путь решения или есть один – два недочета.

8 баллов ставится, если задача решена в основном верно, но допущена негрубая ошибка или два - три недочета.

7 баллов ставится, если ход решения задачи и ответ верный, но было допущено несколько негрубых ошибок.

6 баллов ставится, если ход решения задачи верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному ответу.

4-5 баллов ставится, если в работе не получен ответ и приведено неполное решение задачи, но используемые формулы и ход приведенной части решения верны.

2-3 балла ставится, если в работе получен неверный ответ, связанный с грубой ошибкой, отражающей непонимание абитуриентом используемых методов решения.

1 балл ставится, если, изображен верный рисунок и приведенные записи соответствуют теме данной задачи.

0 баллов ставится, если решение задачи отсутствует полностью или записано «дано» для данной задачи и приведенные записи не относятся к решению данной задачи; или если приведен правильный ответ, но решение отсутствует.

Под недочетами понимаются: негрубые логические ошибки при описании алгоритма; отсутствие пояснений к вводимым обозначениям, используемым формулам и законам; отсутствие обоснований применимости используемых законов и правил; отсутствие анализа входных данных на корректность; рисунок к решению, на котором отсутствуют используемые при решении задачи величины, и т.д.

Результаты оцениваются по 100 балльной шкале.

Нижний порог прохождения – 30 баллов.

Продолжительность проведения вступительных испытаний 120 минут (2 часа).

В программе представлены:

- содержание тем по дисциплинам, включенным в программу;
- пример вступительного тестового задания;
- список учебной и учебно-методической литературы.

Апелляции по вступительным испытаниям принимаются на следующийдень после опубликования результатов.

1. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ЭКЗАМЕНА НА СООТВЕТСТВИЕ УРОВНЮ БАКАЛАВРА ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»

Основы теории кондиционирования воздуха

Общие сведения о кондиционировании воздуха, классификацию систем кондиционирования воздуха, свойства влажного воздуха; исходные данные для разработки СКВ, схемы обработки воздуха в системах кондиционирования: тепловлажностная обработка воздуха, нагревание и осушка воздуха, очистка приточного воздуха.

Низкотемпературные машины

Процессы расширения и сжатия и их термодинамический анализ; классификации и конструкции поршневых, винтовых, ротационных, спиральных компрессоров, центробежные и осевые турбокомпрессоры и турбодетандеры, и процессы в их проточной части; технико-экономическое обоснование низкотемпературных машин; особенности теплового, конструктивного, газодинамического и динамического расчета; проектирование узлов и конструкций низкотемпературных машин.

Холодильные установки

Классификация способов и систем холодоснабжения необходимых для выполнения технологических процессов производства и хранения продукции при умеренно низких температурах. Основы проектирования и эксплуатации холодильных установок, монтажа и ремонта холодильного оборудования и коммуникаций низкотемпературных объектов.

Основы автоматизированного проектирования

Основы автоматизированного проектирования (CAD), автоматизированного производства (CAM), автоматизированного конструирования (CAE); структуру жизненного цикла изделия; компоненты САПР: программы автоматизированной разработки чертежей, программы автоматизированного расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования холодильных установок; основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин.

Теплообменные аппараты низкотемпературной техники

Конструкции теплообменных аппаратов парокомпрессионных, пароэжекторных и абсорбционных холодильных машин, особенности теплоотдачи холодильных агентов при кипении и конденсации, теплоотдачу со стороны охлаждающей среды в конденсаторах, теплоотдачу со стороны охлаждаемой среды в испарителях и воздухоохладителях пути интенсификации теплопередачи теплообменных аппаратов, расчет и проектирование теплообменных аппаратов.

Термодинамика и тепломассообмен

Первый и второй законы термодинамики, принципы взаимного преобразования теплоты и работы, идеальные и реальные циклы современных энергетических установок, методы определения энергетических потерь, механизмы переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение, теплообмен при фазовых превращениях, расчет теплопередачи в аппаратах энергетических установок.

Холодильное технологическое оборудование

Теплотехнические расчеты для подбора холодильного технологического оборудования, технологические схемы производства продукции с применением холода, области применения различных скороморозильных аппаратов их отдельные элементы и узлы, принцип действия различных холодильных технологических аппаратов, конструктивные особенности холодильного оборудования и особенности его размещения в технологических цехах, и охлаждаемых помещениях.

Теплофизические процессы в холодильной технологии

Принципы холодильной обработки пищевых продуктов, действие низких температур на клетки, ткани и организмы, основные характеристики теплофизических процессов при холодильной обработке биологических объектов: охлаждение, замораживание, хранение, отепление и размораживание пищевых продуктов.

Математическое моделирование установок низкотемпературной техники

Математическое описание процессов, проходящих в различных установках низкотемпературной техники; моделирование процессов, протекающих в установках и узлах машин низкотемпературной техники; системы уравнений, применяемые в моделировании работы установок и узлов машин низкотемпературной техники.

2. ПРИМЕР ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Блок 1

1. Если условно в объеме, который занимает смесь газов, оставить только один компонент, не изменяя температуры, то давление оставленного компонента будет равно:
   1. Абсолютному давлению
   2. Парциальному давлению
   3. Избыточному давлению

2. Конденсация - это:
   1. Переход вещества из жидкого состояния в газообразное.
   2. Переход вещества из газообразного состояния в жидкое.
   3. Переход вещества из твердого состояния в газообразное.

3. Какое из тел при прочих равных условиях имеет бóльшую интенсивность излучения?
   1. Со степенью черноты 0,3
   2. Со степенью черноты 0,7
   3. Со степенью черноты 0,9

Блок 2

1. Процесс осушки воздуха без изменения его температуры возможен:
   1. с применением форсуночной камеры;
   2. с применением адсорбентов;
   3. не осуществим;
   4. в аппарате с орошаемой насадкой.

2. Компрессор называют «объемным»
   1. имеющий значительные геометрические размеры;
   2. сжатие газа в котором осуществляется за счет уменьшения объема рабочей полости;
   3. рабочими органами которого являются вращающиеся лопаточные решетки, расположенные в проточной части компрессора;
   4. вентиляторы;

3. Холодильная установка - это:
   1. техническое сооружение, предназначенное для хранения и переработки скоропортящихся продуктов;
   2. совокупность технических элементов, предназначенных для совершения холодильного цикла;

3. совокупность машин, аппаратов, трубопроводов, запорной и регулирующей арматуры, приборов и сооружений, предназначенных для производства и применения искусственного холода;
4. холодильное предприятие, предназначенное для замораживания и хранения скоропортящихся продуктов.

4. Интегральный эффект Джоуля-Томсона это:

1. Разность температур между исходным и конечным состоянием рабочего вещества, получаемая в результате дросселирования;
2. Разность давлений между исходным и конечным состоянием рабочего вещества, получаемая в результате дросселирования;
3. Разность температур между исходным и конечным состоянием рабочего вещества, получаемая в результате детандирования;
4. Разность давлений между исходным и конечным состоянием рабочего вещества, получаемая в результате детандирования.

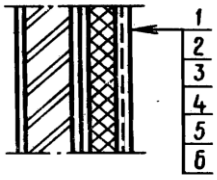
5. Байпасирование это:

1. регулирование производительности поршневого компрессора изменением величины мертвого пространства;
2. регулирование производительности компрессора дросселированием на нагнетании;
3. регулирование производительности компрессора дросселированием на всасывании;
4. регулирование производительности компрессора перепуском части пара с нагнетания на всасывание.

Блок 3

1. Определить все возможные параметры влажного воздуха из его I-d диаграммы при температуре t=20 ℃, относительной влажности ϒ=60 %, при давлении $P_б$=0,101 МПа. Показать на диаграмме как были получены искомые величины.

2. Определить требуемую толщину теплоизоляции наружной стены морозильной камеры, если коэффициент теплоотдачи от наружной стены составляет αн=23 Вт(м2К), коэффициент теплоотдачи от внутренней стены составляет αв=11 Вт(м2К). Требуемая величина коэффициента теплопередачи составляет kтр=0,19 Вт/(м2К). Поясните принимаемые решения.

Наименование и конструкция ограждения	№ слоя	Наименование и материал слоя	Толщина δ_i, м	Коэффициент теплопроводности λ_i, Вт/(м · К)
Наружная стена морозильной камеры 	1	Штукатурка сложным раствором по металлической сетке	0,020	0,98
	2	Теплоизоляция из пенопласта полистирольного ПСБ-С	Требуется определить	0,05
	3	Пароизоляция — 2 слоя гидроизола на битумной мастике	0,004	0,30
	4	Штукатурка цементно-песчаная	0,020	0,93
	5	Кладка кирпичная на цементном растворе	0,380	0,81
	6	Штукатурка сложным раствором	0,020	0,93

3. Произвести расчет цикла холодильной машины с одноступенчатым сжатием и без переохлаждения перед дросселированием. Определить параметры в узловых точках цикла и определить удельную холодопроизводительность холодильной машины, работу сжатия в компрессоре, теплоту отводимую в конденсаторе. t_0=-20° С, t_k=20° С. Перегрев на всасывании принять $\Delta t_{вс}$=15° С. Холодильный агент R410a.

3. Список литературы

1. Холодильные машины: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. «Техника и физиканизких температур»/ А.В. Бараненко Н.Н. Бухарин, В.И.Пекарев. 2-еизд., перер. и доп. - СПб.: Политехника, 2007. -994 с.
2. Пластинин П.И. Поршневые компрессоры: учеб.пособие для студ. вузов, обуч. по спец. «Вакуумная и компрессорная техника физических установок» напр. подгот. дипломир. спец. «Гидравлическая, вакуумная и компрессорная техника», Т. 2 : Основы проектирования. Конструкции/ П.И. Пластинин. -3-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 2008. -4 л: ил.
3. Короткий И.А. Машины низкотемпературной техники: Учебное пособие для студ. спец. 101700 «Холодильные, криогенные установки и системы кондиционирования» всех форм обуч., Ч.1/ И.А. Короткий; КемТИПП. - Кемерово: КемТИПП, 2004. -127 с.: ил.
4. Короткий И.А. Машины низкотемпературной техники. В 2-х частях: учеб. пособие для студ. вузов спец. 140504.65 «Холодильная, криогенная техника и кондиционирование» всех форм обучения, Ч. II/ И.А. Короткий, О.В. Иваненко. - Кемерово: КемТИПП, 2008. -124 с.
5. Короткий И.А. Низкотемпературные машины. Атлас конструкций для студ. вузов, обуч. по напр.141200 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», всех форм обуч. - Кемерово: КемТИПП, 2012. -59 с.
6. Малова Н.Д. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию для предприятий пищевой промышленности. - М.: Термо Кул, 2005. - 304 с.
7. Основы теории кондиционирования воздуха: учебное пособие / А.Н. Расщепкин, Л.М. Архипова, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2006. - 88 с.
8. Курылев Е.С. Холодильные установки: Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. «Техника и физика низких температур» и «Холодильная, криогенная техника и кондиционирование» / Е.С. Курылев, В.В. Оносовский, Ю.Д. Румянцев. – 2-е изд., стер. – СПб.: Политехника, 2004. – 576 с.: ил..
9. Комарова Н.А. Холодильные установки. Основы проектирования: учебное пособие / Н.А. Комарова; КемТИПП. – 2-е изд., перераб. и доп.- Кемерово, 2012. – 368 с. Гриф СибРУМЦ ВПО.
10. Комарова Н.А. Холодильные установки. Основы проектирования. Практикум в 2-х частях. Ч.1. / Н.А. Комарова; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет). – Кемерово, 2016. – 99 с.
11. Комарова Н.А. Холодильные установки: Учеб. пособие для студ. спец. 101700 «Холодильные, криогенные установки и кондиционирование» всех форм обуч. Часть 1 Книга 1/ Н.А.Комарова; КемТИПП. – Кемерово, 2004. -125 с.