

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

УТВЕРЖДАЮ

Директор БИТУ (филиала)

_____ Е.В. Кузнецова

«28» апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.01.10 МОДУЛЬ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
Энергосберегающие технологии в холодильной
технике и технологии

Кафедра:	Пищевые технологии и промышленная инженерия
Направление подготовки:	16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения
Направленность (профиль):	Проектирование и эксплуатация систем холодоснабжения
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2026
Общая трудоемкость:	108 часов/3 з.е.

Мелеуз, 2026 г.

Программу составил(и):

канд.техн.наук доцент Пономарев Евгений Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины (модуля)

"Энергосберегающие технологии в холодильной технике и технологии"

разработана на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 марта 2026 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения (приказ Минобрнауки России от 01.06.2020 г. № 698), 40.176. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. N 269н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 мая 2021 г., регистрационный N 63603)

Руководитель ОПОП

Канд. техн. наук, доцент Сьянов Д.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от 28 апреля 2026 г. № 8

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Основная цель - формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области проектирования и эксплуатации энергосберегающих систем холодоснабжения, способных обеспечить эффективное использование энергетических ресурсов при соблюдении технико-экономических показателей.

Практическая значимость дисциплины заключается в формировании у обучающихся комплексного подхода к проектированию и эксплуатации систем холодоснабжения с учетом энергосберегающих технологий, что позволит им в профессиональной деятельности:

- Разрабатывать эффективные технические решения.
- Проводить обоснованный выбор оборудования.
- Осуществлять экономический анализ проектных решений.
- Внедрять современные энергосберегающие технологии.

1.2. Задачи:

Теоретическая подготовка:

- Изучение принципов работы современных энергосберегающих технологий в холодильной технике
- Освоение методов расчета и анализа технико-экономических показателей систем холодоснабжения
- Понимание особенностей проектирования энергоэффективных холодильных установок

Практическая подготовка:

- Формирование навыков определения оптимальных параметров работы холодильного оборудования
- Освоение методик расчета экономической эффективности энергосберегающих решений
- Приобретение умений проводить сравнительный анализ различных систем холодоснабжения

Развитие профессиональных компетенций:

- Способность проводить технико-экономический анализ проектируемых систем
- Умение оценивать эффективность внедрения энергосберегающих технологий
- Навыки принятия обоснованных технических решений в области холодоснабжения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: "Энергосберегающие технологии в холодильной технике и технологии"

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Основы технологии холодильного машиностроения	7	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3
2	Технико-экономические показатели систем холодоснабжения	7	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Преддипломная практика	9	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	13 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
В том числе электрон.	41	41	41	41
В том числе в форме практ.подготовки	2	2	2	2
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	52	52	52	52
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Вид промежуточной аттестации:

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

ПКС-1:Способен определять основные технико-экономические показатели проектируемых систем холодоснабжения

ПКС-1.1: Знает методы определения основных технико-экономических показателей систем холодоснабжения

ПКС-1.2: Умеет анализировать варианты проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта, а также применять справочную и нормативную документацию

ПКС-1.3: Владеет методикой определения технико-экономических показателей проектируемых систем холодоснабжения и навыками анализа проектных решений

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часы	Интегракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1.Раздел 1. Теоретические основы энергосберегающих технологий						
1.1	Тема 1. Основы энергосбережения в холодильной технике Краткое содержание: Введение в энергосбережение рассматривает базовые понятия и определения, актуальность проблемы энергосбережения, историю развития энергосберегающих технологий. Особое внимание уделяется основным терминам и их значению в контексте холодильной техники. Нормативно-правовая база включает изучение Федерального закона “Об энергосбережении”, стандартов и регламентов в области энергосбережения, требований к энергоэффективности оборудования, а также ответственности за нарушение норм энергосбережения. Основы энергосбережения в холодильной технике охватывают основные направления энергосбережения, потенциал энергосбережения в системах холодоснабжения, факторы, влияющие на энергоэффективность, и пути решения существующих проблем. Современные подходы к энергосбережению знакомят с классификацией энергосберегающих технологий, принципами работы энергосберегающих систем, особенностями проектирования энергоэффективных установок и анализом эффективности энергосберегающих решений. Практические аспекты включают изучение основных видов потерь	8	2	0	0	ПКС-1.1	Устный опрос

	энергии, методов снижения энергопотребления, экономической эффективности энергосберегающих мероприятий и примеров успешного внедрения энергосберегающих технологий. Знать: базовые понятия и определения в области энергосбережения, включая нормативно-правовую базу и требования к энергоэффективности оборудования; основные направления и потенциал энергосбережения в системах холодоснабжения; классификацию и принципы работы энергосберегающих технологий; методы оценки эффективности энергосберегающих решений и снижения энергопотребления. /Лек/						
1.2	Тема 1. Основы энергосбережения в холодильной технике Краткое содержание: Расчет основных показателей энергоэффективности включает определение коэффициента энергоэффективности, расчет удельных энергозатрат, анализ потерь энергии и методы оптимизации энергопотребления. Анализ существующих систем направлен на оценку эффективности работы холодильного оборудования, выявление проблемных мест, разработку рекомендаций по повышению энергоэффективности и составление энергетического паспорта оборудования. Работа с нормативно-технической документацией предполагает изучение стандартов энергоэффективности, анализ требований к оборудованию, составление сравнительной таблицы показателей и определение соответствия оборудования нормативам. Решение практических задач включает расчет экономических показателей энергосбережения, определение потенциала энергосбережения, разработку мероприятий по повышению энергоэффективности и оценку экономической эффективности предложенных решений. Уметь: рассчитывать основные показатели энергоэффективности и анализировать потери энергии;	8	2	0	0	ПКС-1.2, ПКС-1.3	Отчет о практической работе

	оценивать эффективность работы холодильного оборудования и выявлять проблемные места; разрабатывать рекомендации по повышению энергоэффективности и составлять энергетический паспорт оборудования; работать с нормативно-технической документацией и оценивать экономическую эффективность энергосберегающих решений. Владеть: методами расчета и анализа показателей энергоэффективности; навыками разработки мероприятий по энергосбережению; приемами оценки экономической эффективности энергосберегающих решений; практическими навыками внедрения энергосберегающих технологий в системах холодоснабжения. /Пр/						
1.3	Тема 1. Основы энергосбережения в холодильной технике Краткое содержание: Изучение нормативно-технической документации требует анализа федеральных законов и стандартов, изучения требований к энергоэффективности, составления глоссария основных терминов и подготовки конспекта по основным нормативным актам. Подготовка к практическому занятию включает изучение методов расчета энергоэффективности, анализ существующих систем холодоснабжения, подготовку исходных данных для расчетов и изучение примеров успешного внедрения энергосберегающих технологий. Расчетно-графическая работа предполагает расчет основных показателей энергоэффективности, анализ потерь энергии в системах, разработку мероприятий по энергосбережению и оценку экономической эффективности предложенных решений. Анализ научных публикаций требует изучения современных тенденций в области энергосбережения, анализа успешных проектов, подготовки обзора литературы и составления аннотированного списка источников. Знать: базовые понятия и определения в области энергосбережения, включая	8	20	0	0	ПКС-1.1,ПКС-1.2,ПКС-1.3	Вопросы для самоподготовки

	нормативно-правовую базу и требования к энергоэффективности оборудования; основные направления и потенциал энергосбережения в системах холодоснабжения; классификацию и принципы работы энергосберегающих технологий; методы оценки эффективности энергосберегающих решений и снижения энергопотребления. Уметь: рассчитывать основные показатели энергоэффективности и анализировать потери энергии; оценивать эффективность работы холодильного оборудования и выявлять проблемные места; разрабатывать рекомендации по повышению энергоэффективности и составлять энергетический паспорт оборудования; работать с нормативно-технической документацией и оценивать экономическую эффективность энергосберегающих решений. Владеть: методами расчета и анализа показателей энергоэффективности; навыками разработки мероприятий по энергосбережению; приемами оценки экономической эффективности энергосберегающих решений; практическими навыками внедрения энергосберегающих технологий в системах холодоснабжения. /Ср/						
1.4	Тема 2. Современные методы энергосбережения Краткое содержание: Лекция рассматривает инновационные технологии энергосбережения, включая современные подходы к оптимизации энергопотребления, перспективные направления развития энергосберегающих технологий, принципы работы новейших энергосберегающих систем и примеры успешного внедрения инновационных решений. Особое внимание уделяется энергоэффективным системам управления: автоматизированным системам контроля энергопотребления, интеллектуальным системам управления оборудованием, методам оптимизации режимов работы и современным системам мониторинга. Также изучаются технологические решения, такие как энергосберегающие материалы и конструкции, инновационные компрессорные установки, системы рекуперации тепла и методы минимизации	8	2	0	0	ПКС-1.1	Устный опрос

	теплопритоков, а также экономические аспекты: методы оценки эффективности энергосберегающих мероприятий, расчет окупаемости инвестиций, современные инструменты финансирования и государственное стимулирование энергосбережения. Знать: современные методы энергосбережения и их эффективность, принципы работы энергосберегающего оборудования, системы автоматизации и управления энергопотреблением, технологические решения в области энергосбережения, методы оценки экономической эффективности, нормативно-правовую базу энергосбережения. /Лек/						
1.5	Тема 2. Современные методы энергосбережения Краткое содержание: Практическое занятие включает анализ энергосберегающих технологий: изучение характеристик современного оборудования, оценку эффективности различных технологий, сравнение технических показателей и выбор оптимальных решений. Студенты учатся рассчитывать экономическую эффективность: определять затраты на внедрение технологий, рассчитывать энергосберегающий эффект, оценивать срок окупаемости и составлять бизнес-план. Важной частью является проектирование энергосберегающих систем: разработка схем энергоэффективных решений, подбор оборудования, расчет параметров системы и составление технического задания. Также проводится моделирование процессов: создание математических моделей, компьютерное моделирование систем, анализ результатов и оптимизация параметров. Уметь: анализировать характеристики оборудования, оценивать эффективность энергосберегающих технологий, рассчитывать экономическую выгоду от внедрения, разрабатывать энергоэффективные решения, составлять технические задания и бизнес-планы, моделировать энергосберегающие системы. Владеть: навыками работы с	8	2	0	0	ПКС-1.2, ПКС-1.3	Отчет о практической работе

	технической документацией, методами расчета энергоэффективности, приемами анализа и сравнения технологий, навыками проектирования энергосберегающих систем, методами оценки экономической эффективности, практическими навыками внедрения энергосберегающих решений. /Пр/						
1.6	Тема 2. Современные методы энергосбережения Краткое содержание: Самостоятельная работа требует изучения технической документации: анализа характеристик современного оборудования, изучения каталогов производителей, ознакомления с техническими регламентами и подготовки обзора оборудования. Студенты выполняют расчетно-графические работы: проводят расчеты энергоэффективности, строят графики, составляют схемы и оформляют расчеты. Важным элементом является анализ научных публикаций: изучение современных исследований, обзор инновационных разработок, анализ успешных проектов и подготовка реферата. Завершающим этапом является проектная работа: разработка энергосберегающего проекта, составление технического задания, расчет экономической эффективности и подготовка презентации. Знать: современные методы энергосбережения и их эффективность, принципы работы энергосберегающего оборудования, системы автоматизации и управления энергопотреблением, технологические решения в области энергосбережения, методы оценки экономической эффективности, нормативно-правовую базу энергосбережения. Уметь: анализировать характеристики оборудования, оценивать эффективность энергосберегающих технологий, рассчитывать экономическую выгоду от внедрения, разрабатывать энергоэффективные решения, составлять технические задания и бизнес-планы, моделировать энергосберегающие системы. Владеть: навыками работы с технической документацией, методами расчета энергоэффективности, приемами	8	10	0	0	ПКС-1.1,ПКС-1.2,ПКС-1.3	Вопросы для самоподготовки

	анализа и сравнения технологий, навыками проектирования энергосберегающих систем, методами оценки экономической эффективности, практическими навыками внедрения энергосберегающих решений. /Ср/						
	Раздел 2.Раздел 2. Проектирование энергосберегающих систем холодоснабжения						
2.1	Тема 3. Расчет и анализ технико-экономических показателей Краткое содержание: Лекция рассматривает рабочие тела холодильных машин, включая термодинамические и эксплуатационные требования к хладагентам. Обсуждаются физико-химические свойства хладагентов, такие как токсичность, горючесть, взрывоопасность и стабильность. Рассматриваются различные типы хладагентов (аммиак, фреоны, углеводороды, углекислота), их влияние на окружающую среду, вопросы озонобезопасности и потенциал парникового эффекта. Особое внимание уделяется выбору рабочих веществ в зависимости от температурных границ цикла и условий эксплуатации Знать: термодинамические и эксплуатационные требования к хладагентам, физико-химические свойства хладагентов, характеристики различных типов хладагентов (аммиак, фреоны, углеводороды, углекислота), влияние хладагентов на окружающую среду, принципы выбора рабочих веществ в зависимости от температурных границ и условий эксплуатации. /Лек/	8	2	0	0	ПКС-1.1	Устный опрос
2.2	Тема 3. Расчет и анализ технико-экономических показателей Краткое содержание: Практическое занятие включает выполнение комплекса задач по расчету и анализу холодильных установок: построение циклов одноступенчатых и двухступенчатых холодильных машин, определение расхода холодильного агента и тепловой нагрузки на конденсатор, расчет действительной объемной производительности компрессора, определение затрачиваемой мощности и холодильного коэффициента, анализ энергетических потерь в элементах парокомпрессионной холодильной машины, построение характеристик холодильных	8	4	0	2	ПКС-1.2,ПКС-1.3	Отчет о практической подготовке

	машин. Уметь: строить циклы холодильных машин, определять расход холодильного агента и тепловую нагрузку на конденсатор, рассчитывать объемную производительность компрессора, определять затрачиваемую мощность и холодильный коэффициент, анализировать энергетические потери, строить характеристики холодильных машин. Владеть: методами расчета и анализа холодильных установок, навыками подбора оборудования двухступенчатой парокомпрессионной холодильной машины, практическими навыками выполнения расчетно-графических работ, методами оценки эффективности работы холодильного оборудования. /Пр/						
2.3	Тема 3. Расчет и анализ технико-экономических показателей Краткое содержание: Самостоятельная работа предусматривает углубленное изучение лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, работу с основной и дополнительной литературой, выполнение расчетно-графической работы по расчету и подбору основного оборудования двухступенчатой парокомпрессионной холодильной машины, а также подготовку к текущему и итоговому контролю знаний. Знать: термодинамические и эксплуатационные требования к хладагентам, физико-химические свойства хладагентов, характеристики различных типов хладагентов (аммиак, фреоны, углеводороды, углекислота), влияние хладагентов на окружающую среду, принципы выбора рабочих веществ в зависимости от температурных границ и условий эксплуатации. Уметь: строить циклы холодильных машин, определять расход холодильного агента и тепловую нагрузку на конденсатор, рассчитывать объемную производительность компрессора, определять затрачиваемую мощность и холодильный коэффициент, анализировать энергетические потери, строить характеристики холодильных	8	8	0	0	ПКС-1.1,ПКС-1.2,ПКС-1.3	Вопросы для самоподготовки

	машин. Владеть: методами расчета и анализа холодильных установок, навыками подбора оборудования двухступенчатой парокомпрессионной холодильной машины, практическими навыками выполнения расчетно-графических работ, методами оценки эффективности работы холодильного оборудования. /Ср/						
2.4	Тема 4. Проектирование энергоэффективных систем Краткое содержание: Лекция посвящена основам проектирования энергоэффективных холодильных систем. Рассматриваются современные методы и подходы к проектированию энергосберегающих установок, включая оптимизацию тепловых режимов и минимизацию энергопотребления. Обсуждаются принципы выбора оборудования с учетом энергоэффективности, особенности компоновки систем и их влияние на энергозатраты. Особое внимание уделяется инновационным технологиям в области холодильного оборудования и системам управления энергопотреблением. Знать: современные методы проектирования энергоэффективных холодильных систем, принципы оптимизации тепловых режимов и минимизации энергопотребления, особенности выбора энергоэффективного оборудования, инновационные технологии в области холодильного оборудования, системы управления энергопотреблением. /Лек/	8	2	0	0	ПКС-1.1	Устный опрос
2.5	Тема 4. Проектирование энергоэффективных систем Краткое содержание: Практическое занятие включает разработку проектов энергоэффективных холодильных систем. Студенты учатся выполнять теплотехнические расчеты, подбирать оборудование с учетом энергосберегающих характеристик, составлять схемы размещения оборудования и рассчитывать энергопотребление систем. Практикум также включает анализ существующих решений и разработку мероприятий по повышению энергоэффективности действующих установок. Уметь: выполнять	8	4	0	0	ПКС-1.2, ПКС-1.3	Отчет о практической подготовке

	теплотехнические расчеты, подбирать энергосберегающее оборудование, составлять схемы размещения, рассчитывать энергопотребление систем, анализировать существующие решения и разрабатывать мероприятия по повышению энергоэффективности. Владеть: навыками проектирования энергоэффективных систем, методами оценки энергоэффективности оборудования, практическими навыками выполнения проектных расчетов, способностью разрабатывать предложения по модернизации систем. /Пр/						
2.6	Тема 4. Проектирование энергоэффективных систем Краткое содержание: Самостоятельная работа предусматривает: Изучение современных методов проектирования энергоэффективных систем Анализ существующих энергосберегающих технологий в холодильной технике Выполнение проектных расчетов Разработку предложений по модернизации существующих систем Подготовку к практическим занятиям и текущему контролю знаний Изучение нормативной документации по энергоэффективности холодильного оборудования Знать: современные методы проектирования энергоэффективных холодильных систем, принципы оптимизации тепловых режимов и минимизации энергопотребления, особенности выбора энергоэффективного оборудования, инновационные технологии в области холодильного оборудования, системы управления энергопотреблением. Уметь: выполнять теплотехнические расчеты, подбирать энергосберегающее оборудование, составлять схемы размещения, рассчитывать энергопотребление систем, анализировать существующие решения и разрабатывать мероприятия по повышению энергоэффективности.	8	6	0	0	ПКС-1.1,ПКС-1.2,ПКС-1.3	Вопросы для самоподготовки

	Владеть: навыками проектирования энергоэффективных систем, методами оценки энергоэффективности оборудования, практическими навыками выполнения проектных расчетов, способностью разрабатывать предложения по модернизации систем. /Ср/						
	Раздел 3. Раздел 3. Практическое применение энергосберегающих технологий						
3.1	Тема 5. Эксплуатация энергосберегающих систем Краткое содержание: Самостоятельная работа включает: Изучение нормативной документации по эксплуатации энергосберегающего оборудования Анализ методов контроля энергоэффективности Освоение методик проведения технического обслуживания Изучение современных средств диагностики систем Подготовку к практическим занятиям и текущему контролю знаний Разработку мероприятий по оптимизации энергопотребления действующих систем Знать: особенности эксплуатации энергосберегающих систем, методы контроля и поддержания энергоэффективности оборудования, регламентные работы по обслуживанию систем, способы выявления и устранения нештатных режимов, методы мониторинга и оптимизации энергопотребления, правила технической эксплуатации с учетом современных требований энергоэффективности. Уметь: проводить диагностику оборудования, выполнять контрольные измерения параметров работы систем, оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий, рассчитывать технико-экономические показатели, анализировать риски при эксплуатации, разрабатывать рекомендации по повышению энергоэффективности. Владеть: навыками эксплуатации энергосберегающих систем, методиками проведения технического обслуживания, современными средствами диагностики, практическими	8	4	0	0	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3	Вопросы для самоподготовки

	навыками оценки энергоэффективности, способностью разрабатывать мероприятия по оптимизации энергопотребления действующих систем. /Ср/						
3.2	Тема 6. Внедрение энергосберегающих технологий Краткое содержание: Самостоятельная работа включает: Изучение методов определения технико-экономических показателей систем холодоснабжения Анализ вариантов проектных решений с учетом энергосбережения Освоение нормативной документации по энергоэффективности Изучение современных технологий утилизации вторичных энергетических ресурсов Подготовку к практическим занятиям и текущему контролю знаний Разработку предложений по модернизации существующих систем с учетом энергосберегающих технологий Анализ экологических аспектов внедрения энергосберегающих решений Знать: современные подходы к модернизации систем холодоснабжения, методы оценки экономической эффективности энергосберегающих решений, нормативно-правовые аспекты внедрения энергоэффективных технологий, зарубежный опыт и перспективные направления развития энергосбережения в холодильной отрасли, методы определения технико-экономических показателей, технологии утилизации вторичных ресурсов и экологические аспекты внедрения энергосберегающих решений. Уметь: проводить технико-экономический анализ проектных решений, оценивать риски при внедрении новых технологий, работать с нормативной документацией, разрабатывать проекты модернизации систем с учетом энергосбережения, рассчитывать экономическую эффективность решений, анализировать проектные варианты и оценивать экологическое воздействие внедряемых технологий.	8	4	0	0	ПКС-1.1,ПКС-1.2,ПКС-1.3	Вопросы для самоподготовки

	Владеть: навыками внедрения энергосберегающих технологий, методиками оценки экономической эффективности, навыками работы с нормативной документацией по энергоэффективности, практическими навыками разработки проектов модернизации, методами расчета технико-экономических показателей и оценки экологических последствий внедрения энергосберегающих решений. /Ср/						
3.3	Подготовка и проведение экзамена Знать: методы определения основных технико-экономических показателей систем холодоснабжения Уметь: анализировать варианты проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта, а также применять справочную и нормативную документацию Владеть: методикой определения технико-экономических показателей проектируемых систем холодоснабжения и навыками анализа проектных решений /Экзамен/	8	36	0	0	ПКС-1.1,ПКС-1.2,ПКС-1.3	Вопросы к экзамену, итоговое тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Изучение инструментальных методов создания современных презентаций

Обучение студентов основам работы в прикладных пакетах Microsoft Power Point и Adobe Illustrator для формирования инструментальных навыков создания современных презентаций. Изучение типовых слайдов, применяемых в современных презентациях, и примеров подобных презентаций для формирования навыка быстрого создания презентаций в соответствующей стилистике

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве научно-педагогического работника (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.

СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.

Целью СРС является овладение формированием компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.

Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.

В Университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно

-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием уровней их сформированности

ПКС-1:Способен определять основные технико-экономические показатели проектируемых систем холодоснабжения

Недостаточный уровень:

Знает физический смысл коэффициента полезного действия и коэффициента преобразования

Умеет анализировать и обобщать результаты теплофизического эксперимента

Владеет методами и приборами для изучения теплофизических свойств веществ

Пороговый уровень:

Знает физический смысл коэффициента полезного действия и коэффициента преобразования, основные экспериментальные и расчетные методы определения теплофизических величин

Умеет анализировать и обобщать результаты теплофизического эксперимента, пользоваться справочной литературой и находить сведения о теплофизических свойствах веществ

Владеет методами и приборами для изучения теплофизических свойств веществ, анализом и обобщением результатов теплофизического эксперимента

Продвинутый уровень:

Знает физический смысл коэффициента полезного действия и коэффициента преобразования, основные виды источников низкопотенциальной теплоты и вторичных тепловых энергетических ресурсов

Умеет анализировать и обобщать результаты теплофизического эксперимента, пользоваться справочной литературой и находить сведения о теплофизических свойствах веществ, пользоваться приборами для измерения теплофизических величин

Владеет методами и приборами для изучения теплофизических свойств веществ, анализом и обобщением результатов теплофизического эксперимента, методами расчёта коэффициента полезного действия

Высокий уровень:

Знает физический смысл коэффициента полезного действия и коэффициента преобразования, основные виды источников низкопотенциальной теплоты и вторичных тепловых энергетических ресурсов, методику расчёта коэффициента полезного действия

Умеет анализировать и обобщать результаты теплофизического эксперимента, пользоваться справочной литературой и находить сведения о теплофизических свойствах веществ, пользоваться приборами для измерения теплофизических величин, применять эффективные способы утилизации теплоты вторичных энергетических ресурсов, а также эффективного использования источников низкопотенциальной теплоты на практике

Владеет методами и приборами для изучения теплофизических свойств веществ, анализом и обобщением результатов теплофизического эксперимента, методами расчёта коэффициента полезного действия, физическим смыслом коэффициента преобразования энергии

6.2. Описание критериев оценивания успеваемости

НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины (модуля); - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания;

		(модуля); - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»

6.3. Оценочные средства текущего контроля

Вопросы УСТНОГО ОПРОСА:

Тема 1. Основы энергосбережения в холодильной технике

1. Что такое энергосбережение и почему оно важно в холодильной технике?
2. Какие основные виды потерь энергии существуют в холодильных системах?
3. Какие нормативные документы регулируют вопросы энергосбережения в холодильной технике?
4. Что такое коэффициент полезного действия холодильной машины?
5. Какие факторы влияют на энергоэффективность холодильного оборудования?
6. В чем заключается принцип работы теплового насоса?
7. Какие основные направления энергосбережения существуют в холодильной технике?
8. Что такое рекуперация теплоты в холодильных системах?
9. Какие показатели характеризуют энергоэффективность холодильного оборудования?
10. Какие основные причины нерационального энергопотребления в холодильных установках?

Тема 2. Современные методы энергосбережения

1. Какие инновационные технологии используются для повышения энергоэффективности холодильного оборудования?
2. В чем преимущества использования частотных преобразователей в холодильных системах?
3. Как влияет оптимизация тепловых режимов на энергосбережение?
4. Какие методы теплоизоляции применяются в современных холодильных камерах?
5. Как работает система рекуперации теплоты в современных установках?
6. Какие преимущества дает использование энергосберегающих компрессоров?
7. Как влияет правильная компоновка оборудования на энергосбережение?
8. Какие автоматизированные системы управления энергосбережением существуют?
9. Как работает система управления холодопотреблением?
10. Какие инновационные материалы используются для теплоизоляции?

Тема 3. Расчет и анализ технико-экономических показателей

1. Какие основные технико-экономические показатели рассчитываются при проектировании холодильных систем?
2. Как производится расчет годового энергопотребления холодильной установки?
3. Что такое срок окупаемости энергосберегающих мероприятий?
4. Как рассчитывается коэффициент энергетической эффективности?
5. Какие методы оценки экономической эффективности существуют?
6. Как производится расчет затрат на эксплуатацию холодильной системы?
7. Что такое удельные энергозатраты и как они рассчитываются?
8. Как оценивается влияние энергосберегающих мероприятий на экономику предприятия?
9. Какие показатели характеризуют надежность холодильной системы?
10. Как производится сравнительный анализ различных проектных решений?

Тема 4. Проектирование энергоэффективных систем

1. Какие основные принципы проектирования энергоэффективных холодильных систем?
2. Как производится выбор оборудования с учетом энергоэффективности?
3. Какие факторы учитываются при оптимизации тепловых режимов?
4. Как производится расчет тепловой нагрузки?
5. Какие методы минимизации энергопотребления используются при проектировании?
6. Как производится компоновка оборудования для снижения энергозатрат?
7. Какие инновационные технологии применяются при проектировании?
8. Как разрабатываются системы управления энергопотреблением?
9. Какие требования предъявляются к теплоизоляции при проектировании?
10. Как производится расчет систем холодоснабжения?

Тема 5. Эксплуатация энергосберегающих систем

1. Какие регламентные работы проводятся при обслуживании энергосберегающих систем?
2. Как производится контроль энергоэффективности оборудования?

3. Какие методы выявления нештатных режимов работы существуют?
4. Как производится мониторинг энергопотребления?
5. Какие способы устранения нештатных режимов применяются?
6. Как производится оценка эффективности энергосберегающих мероприятий?
7. Какие методики расчета технико-экономических показателей используются?
8. Как производится анализ рисков при эксплуатации?
9. Какие рекомендации по повышению энергоэффективности разрабатываются?
10. Какие нормативные документы регламентируют эксплуатацию энергосберегающего оборудования?

Тема 6. Внедрение энергосберегающих технологий

1. Какие современные подходы к модернизации существующих систем существуют?
2. Как производится оценка экономической эффективности внедрения энергосберегающих решений?
3. Какие нормативно-правовые аспекты необходимо учитывать при внедрении энергоэффективных технологий?
4. Какие методы определения технико-экономических показателей используются?
5. Как производится анализ проектных решений с учетом энергосбережения?
6. Какие технологии утилизации вторичных энергетических ресурсов применяются?
7. Как производится расчет экономической эффективности предлагаемых решений?
8. Какие экологические аспекты необходимо учитывать при внедрении энергосберегающих решений?
9. Как производится анализ зарубежного опыта внедрения энергосберегающих технологий?
10. Какие перспективные направления развития энергосберегающих технологий существуют?

Вопросы для самоподготовки:

Тема 1. Основы энергосбережения в холодильной технике

1. Какие основные понятия и определения энергосбережения необходимо знать специалисту в области холодильной техники?
2. В чем заключается государственная политика в области энергосбережения?
3. Какие нормативные документы регулируют вопросы энергосбережения в холодильной технике?
4. Какие основные виды потерь энергии существуют в холодильных системах?
5. Как рассчитывается коэффициент полезного действия холодильной машины?
6. Какие факторы влияют на энергоэффективность холодильного оборудования?
7. В чем заключается принцип работы теплового насоса?
8. Какие основные направления энергосбережения существуют в холодильной технике?
9. Что такое рекуперация теплоты в холодильных системах?
10. Какие показатели характеризуют энергоэффективность холодильного оборудования?

Тема 2. Современные методы энергосбережения

1. Какие инновационные технологии используются для повышения энергоэффективности холодильного оборудования?
2. В чем преимущества использования частотных преобразователей в холодильных системах?
3. Как влияет оптимизация тепловых режимов на энергосбережение?
4. Какие современные методы теплоизоляции применяются в холодильных камерах?
5. Как работает система рекуперации теплоты в современных установках?
6. Какие преимущества дает использование энергосберегающих компрессоров?
7. Как влияет правильная компоновка оборудования на энергосбережение?
8. Какие автоматизированные системы управления энергосбережением существуют?
9. Как работает система управления холодопотреблением?
10. Какие инновационные материалы используются для теплоизоляции?

Тема 3. Расчет и анализ технико-экономических показателей

1. Какие основные технико-экономические показатели рассчитываются при проектировании холодильных систем?
2. Как производится расчет годового энергопотребления холодильной установки?
3. Что такое срок окупаемости энергосберегающих мероприятий и как он рассчитывается?
4. Как рассчитывается коэффициент энергетической эффективности?
5. Какие методы оценки экономической эффективности существуют?
6. Как производится расчет затрат на эксплуатацию холодильной системы?
7. Что такое удельные энергозатраты и как они рассчитываются?
8. Как оценивается влияние энергосберегающих мероприятий на экономику предприятия?
9. Какие показатели характеризуют надежность холодильной системы?
10. Как производится сравнительный анализ различных проектных решений?

Тема 4. Проектирование энергоэффективных систем

1. Какие основные принципы проектирования энергоэффективных холодильных систем?
2. Как производится выбор оборудования с учетом энергоэффективности?
3. Какие факторы учитываются при оптимизации тепловых режимов?
4. Как производится расчет тепловой нагрузки?
5. Какие методы минимизации энергопотребления используются при проектировании?
6. Как производится компоновка оборудования для снижения энергозатрат?
7. Какие инновационные технологии применяются при проектировании?
8. Как разрабатываются системы управления энергопотреблением?
9. Какие требования предъявляются к теплоизоляции при проектировании?

10. Как производится расчет систем холодоснабжения?

Тема 5. Эксплуатация энергосберегающих систем

1. Какие регламентные работы проводятся при обслуживании энергосберегающих систем?
2. Как производится контроль энергоэффективности оборудования?
3. Какие методы выявления нештатных режимов работы существуют?
4. Как производится мониторинг энергопотребления?
5. Какие способы устранения нештатных режимов применяются?
6. Как производится оценка эффективности энергосберегающих мероприятий?
7. Какие методики расчета технико-экономических показателей используются?
8. Как производится анализ рисков при эксплуатации?
9. Какие рекомендации по повышению энергоэффективности разрабатываются?
10. Какие нормативные документы регламентируют эксплуатацию энергосберегающего оборудования?

Тема 6. Внедрение энергосберегающих технологий

1. Какие современные подходы к модернизации существующих систем существуют?
2. Как производится оценка экономической эффективности внедрения энергосберегающих решений?
3. Какие нормативно-правовые аспекты необходимо учитывать при внедрении энергоэффективных технологий?
4. Какие методы определения технико-экономических показателей используются?
5. Как производится анализ проектных решений с учетом энергосбережения?
6. Какие технологии утилизации вторичных энергетических ресурсов применяются?
7. Как производится расчет экономической эффективности предлагаемых решений?
8. Какие экологические аспекты необходимо учитывать при внедрении энергосберегающих решений?
9. Как производится анализ зарубежного опыта внедрения энергосберегающих технологий?
10. Какие перспективные направления развития энергосберегающих технологий существуют?

Практические занятия:

1. Тема 1. Основы энергосбережения в холодильной технике

Краткое содержание: Расчет основных показателей энергоэффективности включает определение коэффициента энергоэффективности, расчет удельных энергозатрат, анализ потерь энергии и методы оптимизации энергопотребления. Анализ существующих систем направлен на оценку эффективности работы холодильного оборудования, выявление проблемных мест, разработку рекомендаций по повышению энергоэффективности и составление энергетического паспорта оборудования.

Работа с нормативно-технической документацией предполагает изучение стандартов энергоэффективности, анализ требований к оборудованию, составление сравнительной таблицы показателей и определение соответствия оборудования нормативам.

Решение практических задач включает расчет экономических показателей энергосбережения, определение потенциала энергосбережения, разработку мероприятий по повышению энергоэффективности и оценку экономической эффективности предложенных решений.

2. Тема 2. Современные методы энергосбережения

Краткое содержание: Практическое занятие включает анализ энергосберегающих технологий: изучение характеристик современного оборудования, оценку эффективности различных технологий, сравнение технических показателей и выбор оптимальных решений. Студенты учатся рассчитывать экономическую эффективность: определять затраты на внедрение технологий, рассчитывать энергосберегающий эффект, оценивать срок окупаемости и составлять бизнес-план. Важной частью является проектирование энергосберегающих систем: разработка схем энергоэффективных решений, подбор оборудования, расчет параметров системы и составление технического задания. Также проводится моделирование процессов: создание математических моделей, компьютерное моделирование систем, анализ результатов и оптимизация параметров.

3. Тема 3. Расчет и анализ технико-экономических показателей

Краткое содержание: Практическое занятие включает выполнение комплекса задач по расчету и анализу холодильных

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Знать"

Задания на установление правильной последовательности

1. Укажите правильную последовательность этапов внедрения энергосберегающих технологий в холодильную систему:

1. Расчет экономической эффективности
2. Анализ текущего состояния системы
3. Разработка проекта модернизации
4. Внедрение энергосберегающих решений
5. Мониторинг результатов

2. Расположите этапы проектирования энергоэффективной холодильной системы в правильной последовательности:

1. Расчет тепловой нагрузки
2. Выбор оборудования

3. Разработка схемы компоновки
4. Расчет теплоизоляции
5. Составление технического задания

3. Укажите правильную последовательность действий при проведении энергетического обследования холодильной установки:

1. Анализ документации
2. Проведение измерений
3. Составление отчета
4. Выявление потерь энергии
5. Разработка рекомендаций

4. Расположите этапы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий в правильной последовательности:

1. Расчет срока окупаемости
2. Определение начальных инвестиций
3. Расчет текущих затрат
4. Составление сметы экономии
5. Расчет коэффициента эффективности

5. Укажите правильную последовательность действий при внедрении системы рекуперации теплоты в холодильной установке:

1. Монтаж оборудования
2. Расчет параметров системы
3. Выбор типа рекуператора
4. Проектирование системы
5. Пусконаладочные работы

Задания на установление соответствия

6. Соотнесите метод энергосбережения и его характеристику:

1. Частотное регулирование
2. Тепловая изоляция
3. Рекуперация теплоты
4. Оптимизация загрузки

- А) Использование энергии отработанного хладагента
- Б) Изменение скорости работы компрессора
- В) Снижение теплопотерь конструкции
- Г) Равномерное распределение нагрузки

7. Соотнесите показатель энергоэффективности и его назначение:

1. Коэффициент полезного действия
2. Удельные энергозатраты
3. Срок окупаемости
4. Коэффициент энергетической эффективности

- А) Оценка экономической целесообразности
- Б) Соотношение произведенной и затраченной энергии
- В) Расход энергии на единицу продукции
- Г) Комплексная оценка эффективности

8. Соотнесите этап проектирования и его содержание:

1. Предпроектный этап
2. Технический проект
3. Рабочий проект
4. Пусконаладка

- А) Составление документации для монтажа
- Б) Сбор исходных данных
- В) Проверка работоспособности системы
- Г) Разработка технических решений

9. Соотнесите вид потерь энергии и место их возникновения:

1. Тепловые потери
2. Электрические потери
3. Механические потери
4. Технологические потери

- А) В системе управления
- Б) В теплоизоляции

Г) При несоблюдении режимов работы

10. Соотнесите мероприятие по энергосбережению и его цель:

1. Модернизация теплоизоляции
2. Внедрение частотного регулирования
3. Оптимизация режимов работы
4. Автоматизация процессов

А) Снижение энергопотребления оборудования

Б) Повышение точности управления

В) Уменьшение теплопотерь

Г) Равномерное распределение нагрузки

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Уметь"

ЗАДАНИЕ С ВЫБОРОМ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА (НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ) И ЕГО
ОБОСНОВАНИЕМ

1. Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Основным показателем энергоэффективности холодильной системы является:

1. Коэффициент мощности электродвигателя
2. Коэффициент преобразования энергии
3. Коэффициент теплопередачи
4. Коэффициент загрузки

2. Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Какой метод энергосбережения обеспечивает наибольшую экономию энергии в холодильных системах?

1. Оптимизация теплоизоляции
2. Внедрение частотного регулирования
3. Рекуперация теплоты
4. Автоматизация процессов

3. Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Какой показатель определяет экономическую эффективность внедрения энергосберегающих технологий?

1. Коэффициент мощности
2. Срок окупаемости
3. Коэффициент загрузки
4. Коэффициент теплопередачи

4. Выберите правильный ответ и обоснуйте его: На каком этапе проектирования закладывается энергоэффективность системы?

1. На этапе разработки технического задания
2. На этапе рабочего проектирования
3. На этапе монтажа
4. На этапе пусконаладки

5. Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Какой фактор является основным при расчете тепловой нагрузки холодильной системы?

1. Температура окружающей среды
2. Коэффициент теплопередачи
3. Мощность компрессора
4. Тип теплоизоляции

6. Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Какой документ является основным при проведении энергетического обследования?

1. Акт обследования
2. Технический паспорт оборудования
3. Энергетический паспорт
4. Отчет о результатах

7. Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Какой параметр является критическим при эксплуатации энергосберегающих систем?

1. Температура в помещении
2. Давление в системе
3. Уровень вибрации
4. Качество теплоизоляции

8. Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Какой метод утилизации вторичных энергетических ресурсов наиболее эффективен?

1. Использование в системах отопления
2. Использование в системах вентиляции

4. Снижение температуры

10. Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Какой фактор является определяющим при выборе энергосберегающего оборудования?

1. Стоимость оборудования
2. Срок службы
3. Энергоэффективность
4. Простота обслуживания

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Владеть"

Задания с развернутым ответом.

1. Вопрос: При проведении энергетического обследования холодильной системы выявлено значительное превышение нормативных показателей энергопотребления. Опишите последовательность действий для выявления причин и устранения проблемы.
2. Вопрос: В процессе эксплуатации холодильной системы наблюдается повышенный расход электроэнергии. Какие меры необходимо предпринять для оптимизации энергопотребления?
3. Вопрос: При проектировании новой холодильной системы необходимо обеспечить максимальную энергоэффективность. Опишите основные этапы проектирования с учетом энергосберегающих технологий.
4. Вопрос: В существующей холодильной системе требуется внедрить энергосберегающие технологии. Опишите последовательность действий по модернизации.
5. Вопрос: При эксплуатации холодильной системы обнаружены повышенные тепловые потери. Какие мероприятия необходимо провести для их снижения?
6. Вопрос: В процессе эксплуатации холодильной системы возникли проблемы с эффективностью работы. Опишите комплекс мероприятий по техническому обслуживанию для поддержания энергоэффективности.
7. Вопрос: Рассчитайте и запишите ответ. Холодильная установка потребляет 150 кВт·ч электроэнергии в сутки при работе в номинальном режиме. После внедрения частотного регулирования энергопотребление снизилось на 35%. Определите суточную экономию электроэнергии в киловатт-часах.
8. Вопрос: Рассчитайте и запишите ответ. Тепловые потери через стены холодильной камеры составляют 200 Вт/м² при разности температур 15°C. Площадь стен камеры - 40 м². После установки дополнительной теплоизоляции коэффициент теплопередачи уменьшился на 40%. Определите суточную экономию тепловой энергии в киловатт-часах.
9. Вопрос: Вы - специалист по энергоэффективности, которому поручено разработать стратегию внедрения энергосберегающих технологий на предприятии. Определите ключевые факторы, которые необходимо учитывать при разработке такой стратегии.
10. Вопрос: Вы - руководитель отдела эксплуатации холодильного оборудования, которому необходимо обеспечить максимальную энергоэффективность работы системы. Определите основные аспекты, требующие постоянного контроля и внимания.

Итоговое тестирование:

1. Что является основным показателем энергоэффективности холодильной системы?
 - а) Коэффициент мощности электродвигателя
 - б) Коэффициент преобразования энергии
 - в) Коэффициент теплопередачи
 - г) Коэффициент загрузки
2. Какой метод энергосбережения обеспечивает наибольшую экономию энергии в холодильных системах?
 - а) Оптимизация теплоизоляции
 - б) Внедрение частотного регулирования
 - в) Рекуперация теплоты
 - г) Автоматизация процессов
3. Какой показатель определяет экономическую эффективность внедрения энергосберегающих технологий?
 - а) Коэффициент мощности
 - б) Срок окупаемости
 - в) Коэффициент загрузки
 - г) Коэффициент теплопередачи
4. На каком этапе проектирования закладывается энергоэффективность системы?
 - а) На этапе разработки технического задания
 - б) На этапе рабочего проектирования
 - в) На этапе монтажа
 - г) На этапе пусконаладки
5. Какой фактор является основным при расчете тепловой нагрузки холодильной системы?
 - а) Температура окружающей среды
 - б) Коэффициент теплопередачи
 - в) Мощность компрессора
 - г) Тип теплоизоляции
6. Какой документ является основным при проведении энергетического обследования?
 - а) Акт обследования

г) Использование в смежных технологических процессах

9. Какой показатель характеризует экологическую эффективность энергосберегающих технологий?

- а) Снижение выбросов CO₂
- б) Снижение шума
- в) Снижение вибрации
- г) Снижение температуры

10. Какой фактор является определяющим при выборе энергосберегающего оборудования?

- а) Стоимость оборудования
- б) Срок службы
- в) Энергоэффективность
- г) Простота обслуживания

11. Что такое рекуперация теплоты в холодильной технике?

- а) Процесс передачи теплоты от одного тела к другому
- б) Процесс использования отработанного тепла
- в) Процесс охлаждения среды
- г) Процесс сжатия хладагента

12. Какой коэффициент показывает эффективность теплоизоляции?

- а) Коэффициент мощности
- б) Коэффициент теплопередачи
- в) Коэффициент преобразования
- г) Коэффициент загрузки

13. Что такое энергетический паспорт холодильной системы?

- а) Документ с техническими характеристиками
- б) Документ с данными о потреблении энергии
- в) Документ с гарантийными обязательствами
- г) Документ с инструкциями по эксплуатации

14. Какой параметр влияет на эффективность работы компрессора?

- а) Температура окружающей среды
- б) Давление в системе
- в) Качество хладагента
- г) Все вышеперечисленные

15. Что является основным источником потерь энергии в холодильной системе?

- а) Компрессорное оборудование
- б) Теплоизоляция
- в) Система управления
- г) Теплообменные аппараты

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного

текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине (модуле). Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:

- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.

Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования к структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительные элементы:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова "тема" и в кавычки не заключается. Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата: информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата: должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в

доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).

- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины (модуля) ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара

идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументированно строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызвала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.

Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.

Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины (модуля).

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по дисциплине (модулю). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплины;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.

При выполнении тестовых заданий рекомендуется:

- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену

способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной дисциплине (модулю). Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки

вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине (модулю). В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины (модуля);
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине (модулю). Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину (модуль) и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Бодров М. В., Кузин В. Ю. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 228 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/359813
Л.1.2	Денисов В. В., Денисова И. А., Дрововозова Т. И., Москаленко А. П., Денисова В. В. Основы природопользования и энергоресурсосбережения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 408 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206198
Л.1.3	Аполлонский С. М. Инновационные технологии энергосбережения и энергоменеджмент [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 320 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/233183
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Круглов Г. А., Булакова Р. И., Круглова Е. С. Теплотехника [Электронный ресурс]:учебное пособие для во. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 208 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/143117
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	"Электронная библиотека учебников". Режим доступа: http://studentam.net/
7.3.5	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/
7.3.6	Справочно-правовая система "Гарант". Режим доступа: https://www.garant.ru/
7.3.7	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-030 - Лаборатория «Технологического оборудования и холодильных систем» Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проектор переносной; Ноутбук; Экран; Лабораторное оборудование и лабораторные установки: автоклав; водонагреватель; дозатор сыпучих компонентов; привод универсальный; котел варочный; машина взбивальная; мясорубка; пекарная печь; пластинчатый транспортер; роликовый транспортер; расстойный шкаф; сокоохладитель; тестомесильная машина; товарные шкальные весы; цепной транспортер, фризера, автомат фасовочно-упаковочный ФП. Макеты: картофелеочистительная машина, тестомесильная машина с Z – образными лопастями, шнековый дозатор, стол разделочный, мойка односекционная, плита электрическая. Лабораторные установки: «Шкаф холодильный торговый ШХ-1,12», «Тренажерно – диагностический комплекс «Холодильник для пищевых продуктов», «Фреоновая холодильная установка с полугерметичным компрессором», компрессор винтовой, компрессор поршневой, фризера для изготовления мороженого, сокоохладитель, охладитель молока V=250 л, кондиционер БК-1500, сплит – система «Daewoo», абсорбционный холодильник, устройство для демонстрации термоэлектрического эффекта(эффект Пельтье),демонстрационные герметичные холодильные компрессоры и детали шатунно-поршневой группы.
8.2	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-311 - Читальный зал библиотеки Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : 7 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
8.3	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-008 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проектор переносной; Ноутбук переносной; Экран переносной; Учебно-наглядные пособия.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

