

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.01.15 МОДУЛЬ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
Экологические аспекты промышленного холода

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)

"Экологические аспекты промышленного холода"

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:

Цель освоения дисциплины «Экологические аспекты промышленного холода» заключается в формировании у обучающихся компетенций по разработке экологически безопасных проектных решений для холодильных и криогенных систем, а также в развитии их способности применять полученные знания для решения социально значимых задач в профессиональной деятельности с учетом принципов экологической ответственности и устойчивого развития.

1.2. Задачи:

Образовательные задачи:

- Ознакомление обучающихся с современными экологическими стандартами и нормативами в области промышленного холода
- Изучение принципов экологической безопасности при проектировании и эксплуатации холодильных систем
- Освоение методов оценки воздействия холодильного оборудования на окружающую среду
- Изучение альтернативных экологически чистых хладагентов и технологий

Развивающие задачи:

- Формирование навыков разработки экологически безопасных проектных решений
- Развитие способности проводить экологический анализ проектных решений
- Совершенствование умений применять принципы устойчивого развития в профессиональной деятельности
- Развитие навыков прогнозирования и минимизации экологического воздействия

Воспитательные задачи:

- Формирование экологической культуры и ответственного отношения к окружающей среде
- Воспитание понимания социальной значимости профессиональной деятельности
- Развитие навыков рефлексии своей деятельности с точки зрения экологической безопасности
- Формирование готовности к решению экологических проблем в профессиональной сфере

Практические задачи:

- Приобретение навыков работы с экологическими нормативами и документацией
- Освоение методов оценки и минимизации экологического воздействия холодильных систем
- Развитие способности разрабатывать экологически безопасные технические решения
- Формирование навыков экологического мониторинга и контроля

Профессиональные задачи:

- Подготовка к практической деятельности в области проектирования экологически безопасных холодильных систем
- Развитие компетенций в области экологической экспертизы проектов
- Формирование навыков внедрения принципов устойчивого развития в профессиональную деятельность
- Подготовка к решению комплексных экологических задач в сфере промышленного холода

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

Цикл (раздел) ОП: "Экологические аспекты промышленного холода"

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Теория и расчет циклов холодильных систем	6	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2	Средства автоматизации и управления	5	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Низкотемпературные машины	8	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3
2	Проектирование	8	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3
3	Специальные холодильные машины	8	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3
4	Экологическая безопасность эксплуатации криогенных систем	8	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-5.1, ПКС-5.2, ПКС-5.3
5	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>.&b><Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
В том числе электрон.	14	14	14	14
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	88	88	88	88
Итого	108	108	108	108

Вид промежуточной аттестации:

ЗаО 7 семестр

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-2:Способен разрабатывать проектные решения для холодильных и криогенных систем

ПКС-2.1: Знает требования и правила оформления проектной и рабочей документации, графических материалов, ведомостей и спецификаций оборудования, текстовой документации по системам холодоснабжения, а также обладает навыками формирования технических и технологических требований к проектируемым холодильным и криогенным системам

ПКС-2.2: Умеет производить расчет и анализ показателей технологических и технических решений холодильных и криогенных систем, а также анализировать варианты проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта

ПКС-2.3: Владеет современными информационно-коммуникационными технологиями, в том числе специализированным программным обеспечением для решения задач проектирования холодильных и криогенных систем

ПКС-4:Способен осуществлять проектную деятельность в рамках обучения служением для решения социально значимых задач, направленных на развитие гражданской ответственности, социальной ответственности, патриотизма, лидерства, гражданской солидарности и традиционных ценностей, в том числе в профессиональной сфере, социальной практике, и рефлексии своей деятельности

ПКС-4.1: Знает основные этапы и методы разработки проектов, принципы и правила практической реализации проекта

ПКС-4.2: Умеет разрабатывать социально значимые проекты в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий в целях развития гражданской ответственности и профессионализма

ПКС-4.3: Владеет навыками практической реализации социально значимых проектов в профессиональной сфере с учетом осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции, социальной ответственности, патриотизма и лидерства, рефлексии своей деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часы	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1.Раздел 1. Теоретические основы экологической безопасности в промышленном холоде						
1.1	Тема 1. Экологические стандарты и нормативы в холодильной промышленности Краткое содержание: Введение раскрывает актуальность экологических проблем в холодильной промышленности, подчеркивая роль экологических стандартов в современном производстве. Особое внимание уделяется связи экологических	7	2	0	0	ПКС-2.1,ПКС-4.1	Устный опрос

	требований с качеством жизни населения, что напрямую соотносится с компетенцией ПКС-4, направленной на развитие социальной ответственности и гражданственности. Международные экологические стандарты рассматриваются через призму деятельности основных международных организаций в области экологического регулирования. Лекция охватывает стандарты ISO в холодильной промышленности, требования Монреальского и Киотского протоколов, формируя у студентов понимание глобальных экологических вызовов и их влияния на профессиональную деятельность. Отечественная нормативно-правовая база подробно анализируется через призму Федерального закона “Об охране окружающей среды”, СанПиН, ГОСТов и технических регламентов. Студенты изучают экологические требования к предприятиям холодильной промышленности, что напрямую связано с компетенцией ПКС-2 по разработке проектных решений. Экологические требования к холодильным установкам включают нормативы выбросов хладагентов, требования к энергоэффективности, санитарно-гигиенические нормы и правила утилизации оборудования. Этот блок формирует у студентов комплексное понимание экологических аспектов профессиональной деятельности. Знать: экологические проблемы в холодильной промышленности и их влияние на качество жизни населения, международные стандарты и протоколы (ISO, Монреальский, Киотский), нормативную базу РФ (ФЗ “Об охране окружающей среды”, СанПиН, ГОСТы), технические требования к холодильным установкам, включая нормативы выбросов, энергоэффективность и правила утилизации оборудования. /Лек/						
1.2	Тема 1. Экологические стандарты и нормативы в холодильной промышленности Краткое содержание: Цель занятия заключается в формировании	7	2	0	0	ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Отчет по практической работе

	навыков работы с нормативно-правовой документацией и оценки соответствия холодильного оборудования экологическим требованиям. Студенты учатся применять теоретические знания на практике, что способствует развитию профессиональных компетенций. Практическая работа включает анализ конкретных нормативных документов, разбор кейсов по оценке соответствия оборудования, расчет показателей экологичности холодильных систем и составление экологической документации. Групповая работа направлена на разработку предложений по улучшению экологической безопасности предприятия и анализ влияния экологических требований на проектные решения. Заключительная часть подводит итоги работы, обсуждает результаты и выдает задания для самостоятельной работы. Особое внимание уделяется социально-значимым аспектам внедрения экологических стандартов, что соответствует компетенции ПКС-4. Уметь: анализировать документацию в области экологической безопасности, оценивать соответствие оборудования экологическим требованиям, рассчитывать показатели экологичности холодильных систем, разрабатывать предложения по улучшению экологической безопасности предприятия, составлять необходимую экологическую документацию. Владеть: методами оценки соответствия оборудования экологическим нормам, навыками расчета показателей экологичности, способами разработки проектных решений с учетом экологических требований, методами анализа социально-значимых аспектов внедрения экологических стандартов, современными подходами к обеспечению экологической безопасности в профессиональной деятельности. /Пр/						
1.3	Тема 1. Экологические стандарты и нормативы в холодильной промышленности Краткое содержание: Теоретическая подготовка включает изучение основных	7	22	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3,ПКС-4.1,ПКС-4.2,ПКС-4.3	Вопросы для самоподготовки

	нормативных документов и анализ изменений в экологическом законодательстве. Студенты готовят конспекты, углубляя свои знания в области экологических стандартов. Практические задания направлены на составление сравнительной таблицы международных и отечественных стандартов, разработку проекта внедрения экологических требований на предприятии и расчет показателей экологичности оборудования. Это развивает навыки, необходимые для реализации компетенции ПКС-2. Исследовательская работа предполагает анализ влияния экологических требований на проектирование холодильных систем и исследование социально-значимых аспектов внедрения экологических стандартов. Студенты готовят доклады о лучших практиках в области экологической безопасности. Творческие задания включают разработку проекта “Экологически чистое предприятие”, создание презентации о социальной ответственности в холодильной отрасли и подготовку предложений по улучшению экологической ситуации в регионе. Это способствует развитию лидерских качеств и гражданской ответственности в соответствии с компетенцией ПКС-4. Формы контроля включают проверку конспектов, защиту практических работ, оценку выполненных заданий, тестирование и защиту исследовательских работ. Методические рекомендации подчеркивают необходимость использования актуальных нормативных документов, современных методов анализа и учета социальной значимости выполняемых работ, что способствует эффективному формированию профессиональных компетенций. Знать: экологические проблемы в холодильной промышленности и их влияние на качество жизни населения, международные стандарты и протоколы (ISO, Монреальский, Киотский), нормативную базу РФ (ФЗ “Об охране окружающей среды”,						
--	--	--	--	--	--	--	--

	СанПиН, ГОСТы), технические требования к холодильным установкам, включая нормативы выбросов, энергоэффективность и правила утилизации оборудования. Уметь: анализировать документацию в области экологической безопасности, оценивать соответствие оборудования экологическим требованиям, рассчитывать показатели экологичности холодильных систем, разрабатывать предложения по улучшению экологической безопасности предприятия, составлять необходимую экологическую документацию. Владеть: методами оценки соответствия оборудования экологическим нормам, навыками расчета показателей экологичности, способами разработки проектных решений с учетом экологических требований, методами анализа социально-значимых аспектов внедрения экологических стандартов, современными подходами к обеспечению экологической безопасности в профессиональной деятельности. /Ср/						
1.4	Тема 2. Экологически безопасные хладагенты и технологии Краткое содержание: Введение раскрывает актуальность использования экологически безопасных хладагентов в современных криогенных системах, подчеркивая их влияние на окружающую среду и необходимость внедрения инновационных технологий в соответствии с компетенцией ПКС-4 по развитию социальной ответственности. Классификация хладагентов рассматривает основные типы экологически безопасных хладагентов, их физико-химические свойства и области применения. Особое внимание уделяется хладагентам с низким потенциалом глобального потепления и нулевым озоноразрушающим потенциалом. Современные технологии охватывает инновационные решения в области эксплуатации криогенных систем: энергоэффективные компрессоры,	7	2	0	0	ПКС-2.1, ПКС-4.1	Устный опрос

	системы рекуперации тепла, герметичные конструкции и автоматизированные системы управления. Экологические аспекты анализирует влияние различных хладагентов на окружающую среду, методы утилизации отработавших хладагентов и способы минимизации утечек. Знать: характеристики экологически безопасных хладагентов, инновационные технологии эксплуатации криогенных систем, методы утилизации хладагентов и минимизации утечек, а также влияние хладагентов на окружающую среду. /Лек/						
1.5	Тема 2. Экологически безопасные хладагенты и технологии Краткое содержание: Цель занятия заключается в формировании навыков выбора и расчета экологически безопасных хладагентов для конкретных криогенных систем с учетом требований ПКС-2 по разработке проектных решений. Практическая работа включает расчет термодинамических характеристик хладагентов, анализ их экологической безопасности, подбор оптимальных технологий для конкретных систем и разработку предложений по модернизации существующих установок. Групповая работа направлена на разработку проекта внедрения экологически безопасных технологий на предприятии с учетом социально-значимых аспектов и требований ПКС-4. Уметь: производить расчеты характеристик хладагентов, анализировать их экологическую безопасность, разрабатывать предложения по модернизации систем, составлять технические задания и исследовать лучшие практики в области экологической безопасности. Владеть: навыками выбора безопасных хладагентов, методами разработки проектных решений, способностью анализировать социально-значимые аспекты, навыками модернизации предприятий с учетом экологической безопасности и	7	2	0	0	ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-4.2, ПКС-4.3	Отчет о практической работе

	умением применять инновационные технологии. /Пр/						
1.6	Тема 2. Экологически безопасные хладагенты и технологии Краткое содержание: Теоретическая подготовка включает изучение характеристик современных хладагентов, анализ инновационных технологий и подготовку конспектов по актуальным научным публикациям. Практические задания направлены на расчет параметров работы криогенных систем с различными хладагентами, разработку сравнительных таблиц и составление технических заданий на проектирование. Исследовательская работа предполагает анализ влияния различных хладагентов на окружающую среду, исследование лучших практик в области экологической безопасности и подготовку доклада о перспективах развития экологически безопасных технологий. Творческие задания включают разработку проекта модернизации предприятия с учетом экологической безопасности, создание презентации о социальной ответственности в криогенной отрасли и подготовку предложений по улучшению экологической ситуации в регионе. Формы контроля предусматривают проверку конспектов, защиту практических работ, оценку выполненных заданий, тестирование и защиту исследовательских работ с учетом сформированности компетенций ПКС-2 и ПКС-4. Знать: характеристики экологически безопасных хладагентов, инновационные технологии эксплуатации криогенных систем, методы утилизации хладагентов и минимизации утечек, а также влияние хладагентов на окружающую среду. Уметь: производить расчеты характеристик хладагентов, анализировать их экологическую безопасность, разрабатывать предложения по модернизации систем, составлять технические задания и исследовать лучшие	7	22	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3,ПКС-4.1,ПКС-4.2,ПКС-4.3	Вопросы для самоподготовки

	практики в области экологической безопасности. Владеть: навыками выбора безопасных хладагентов, методами разработки проектных решений, способностью анализировать социально-значимые аспекты, навыками модернизации предприятий с учетом экологической безопасности и умением применять инновационные технологии. /Ср/						
	Раздел 2. Раздел 2. Практические аспекты экологической безопасности в промышленном холоде						
2.1	Тема 3. Экологический мониторинг и контроль холодильного оборудования Краткое содержание: Введение знакомит с основными понятиями экологического мониторинга в сфере промышленного холода, его значением для обеспечения безопасности производства и охраны окружающей среды, а также с действующими экологическими стандартами и нормативами. Система мониторинга охватывает принципы организации экологического контроля на предприятиях промышленного холода, методы наблюдения за выбросами хладагентов, способы обнаружения утечек и современные технические средства контроля. Технологический контроль рассматривает особенности мониторинга различных типов холодильного оборудования, периодичность проверок, порядок проведения измерений и ведения документации. Экологическая безопасность включает меры по предотвращению аварийных ситуаций, методы оценки рисков, способы минимизации воздействия на окружающую среду и порядок реагирования при нештатных ситуациях. Знать: основные понятия экологического мониторинга в сфере промышленного холода, действующие экологические стандарты и нормативы, принципы организации экологического контроля на предприятиях, методы наблюдения за выбросами хладагентов и способы обнаружения утечек,	7	2	0	0	ПКС-2.1, ПКС-4.1	Устный опрос

	особенности мониторинга различных типов холодильного оборудования, меры по предотвращению аварийных ситуаций и методы оценки рисков. /Лек/						
2.2	Тема 3. Экологический мониторинг и контроль холодильного оборудования Краткое содержание: Практическая работа направлена на освоение методик проведения измерений, работы с контрольно-измерительными приборами, анализа полученных данных и составления протоколов экологического мониторинга. Лабораторные исследования включают изучение способов обнаружения утечек хладагентов, определения их концентрации в воздухе производственных помещений и оценки влияния на окружающую среду. Групповая работа предполагает разработку плана экологического мониторинга для конкретного производственного объекта, составление графика проверок и расчет необходимых ресурсов. Уметь: проводить измерения и работать с контрольно-измерительными приборами, анализировать полученные данные экологического мониторинга, составлять протоколы экологического мониторинга, определять концентрацию хладагентов в воздухе производственных помещений, разрабатывать планы экологического мониторинга для производственных объектов, составлять графики проверок и рассчитывать необходимые ресурсы. Владеть: методами экологического контроля промышленного холода, современными технологиями мониторинга, методиками расчета выбросов, навыками составления графиков технического обслуживания, умением разрабатывать инструкции по экологическому контролю, способностью анализировать эффективность различных методов мониторинга. /Пр/	7	4	0	0	ПКС-2.2,ПКС-2.3,ПКС-4.2,ПКС-4.3	Отчет о практической работе
2.3	Тема 3. Экологический мониторинг и контроль холодильного оборудования Краткое содержание:	7	24	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3,ПКС-4.1,ПКС-	Вопросы для самоподготовки

	Теоретическая подготовка включает изучение нормативно-технической документации, методов экологического контроля и современных технологий мониторинга промышленного холода. Практические задания направлены на освоение методик расчета выбросов, составление графиков технического обслуживания и разработку инструкций по экологическому контролю. Исследовательская работа предполагает анализ эффективности различных методов мониторинга, изучение зарубежного опыта и подготовку предложений по совершенствованию системы экологического контроля на предприятиях. Формы контроля предусматривают проверку конспектов, оценку практических работ, тестирование знаний нормативно-технической базы и защиту разработанных проектов мониторинга. Знать: основные понятия экологического мониторинга в сфере промышленного холода, действующие экологические стандарты и нормативы, принципы организации экологического контроля на предприятиях, методы наблюдения за выбросами хладагентов и способы обнаружения утечек, особенности мониторинга различных типов холодильного оборудования, меры по предотвращению аварийных ситуаций и методы оценки рисков. Уметь: проводить измерения и работать с контрольно-измерительными приборами, анализировать полученные данные экологического мониторинга, составлять протоколы экологического мониторинга, определять концентрацию хладагентов в воздухе производственных помещений, разрабатывать планы экологического мониторинга для производственных объектов, составлять графики проверок и рассчитывать необходимые ресурсы. Владеть: методами экологического контроля промышленного холода, современными технологиями мониторинга, методиками расчета					4.2,ПКС-4.3	
--	---	--	--	--	--	-------------	--

	выбросов, навыками составления графиков технического обслуживания, умением разрабатывать инструкции по экологическому контролю, способностью анализировать эффективность различных методов мониторинга. /Ср/						
2.4	Тема 4. Проектирование экологически безопасных холодильных систем Краткое содержание: Основы проектирования рассматривает принципы создания экологически безопасных холодильных систем, нормативно-технические требования к проектированию, современные подходы к выбору экологически чистых хладагентов и конструктивные особенности оборудования. Экологический анализ включает методы оценки воздействия холодильных систем на окружающую среду, способы минимизации негативного влияния, расчет выбросов и утечек хладагентов, а также принципы энергоэффективного проектирования. Технологические решения охватывает инновационные технологии в проектировании, выбор оптимального оборудования, системы контроля утечек, автоматизацию процессов и современные материалы для теплоизоляции. Нормативно-правовая база знакомит с экологическими стандартами, требованиями к проектированию, правилами эксплуатации и утилизации холодильного оборудования, а также международными нормами в области охраны окружающей среды. Знать: методы проектирования холодильных систем, методики расчета основных параметров, характеристики экологически безопасных хладагентов и оборудования, требования к проектной документации, принципы расчета теплопритоков, современные технологии проектирования, программное обеспечение для моделирования систем, методы оценки экологической безопасности. /Лек/	7	2	0	0	ПКС-2.1, ПКС-4.1	Устный опрос

2.5	Тема 4. Проектирование экологически безопасных холодильных систем Краткое содержание: Практическая работа направлена на освоение методик проектирования, расчета основных параметров систем, выбора экологически безопасных хладагентов и оборудования, а также разработки проектной документации. Проектная деятельность включает создание проектных решений для конкретных производственных объектов, расчет теплопритоков, подбор оборудования с учетом экологических требований и составление технических заданий. Моделирование систем предполагает освоение программного обеспечения для проектирования, проведение компьютерного моделирования работы систем и анализ их эффективности с точки зрения экологической безопасности. Уметь: проектировать холодильные системы, рассчитывать основные параметры, выбирать экологически безопасные хладагенты и оборудование, разрабатывать проектную документацию, создавать проектные решения для производственных объектов, проводить моделирование систем, анализировать их эффективность с учетом экологических требований. Владеть: навыками проектирования холодильных систем, расчета теплопритоков, подбора оборудования с учетом экологических требований, составления технических заданий, работы с программным обеспечением для моделирования, разработки проектной документации, оценки воздействия на окружающую среду. /Пр/	7	4	0	0	ПКС-2.2,ПКС-2.3,ПКС-4.2,ПКС-4.3	Отчет по практической работе
2.6	Тема 4. Проектирование экологически безопасных холодильных систем Краткое содержание: Теоретическая подготовка включает изучение нормативно-технической документации, современных технологий проектирования, методов расчета экологических показателей и	7	20	0	0	ПКС-2.1,ПКС-2.2,ПКС-2.3,ПКС-4.1,ПКС-4.2,ПКС-4.3	Вопросы для самоподготовки

	анализа эффективности систем. Практические задания направлены на освоение методик проектирования, расчета теплопритоков, выбора оборудования и составления проектной документации с учетом экологических требований. Проектная работа предполагает разработку проекта экологически безопасной холодильной системы для конкретного объекта, включая расчет основных параметров, подбор оборудования и оценку воздействия на окружающую среду. Формы контроля предусматривают проверку конспектов, оценку практических работ, тестирование знаний нормативно-технической базы и защиту разработанных проектных решений. Знать: методы проектирования холодильных систем, методики расчета основных параметров, характеристики экологически безопасных хладагентов и оборудования, требования к проектной документации, принципы расчета теплопритоков, современные технологии проектирования, программное обеспечение для моделирования систем, методы оценки экологической безопасности. Уметь: проектировать холодильные системы, рассчитывать основные параметры, выбирать экологически безопасные хладагенты и оборудование, разрабатывать проектную документацию, создавать проектные решения для производственных объектов, проводить моделирование систем, анализировать их эффективность с учетом экологических требований. Владеть: навыками проектирования холодильных систем, расчета теплопритоков, подбора оборудования с учетом экологических требований, составления технических заданий, работы с программным обеспечением для моделирования, разработки проектной документации, оценки воздействия на окружающую среду. /Ср/						
2.7	Подготовка и проведение зачета с оценкой	7	0	0	0	ПКС-2.1, ПКС -	Вопросы к зачету с оценкой, итоговое

	Знать: требования и правила оформления проектной и рабочей документации, графических материалов, ведомостей и спецификаций оборудования, текстовой документации по системам холодоснабжения, а также обладает навыками формирования технических и технологических требований к проектируемым холодильным и криогенным системам; основные этапы и методы разработки проектов, принципы и правила практической реализации проекта Уметь: производить расчет и анализ показателей технологических и технических решений холодильных и криогенных систем, а также анализировать варианты проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта; разрабатывать социально значимые проекты в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий в целях развития гражданской ответственности и профессионализма Владеть: современными информационно-коммуникационными технологиями, в том числе специализированным программным обеспечением для решения задач проектирования холодильных и криогенных систем; навыками практической реализации социально значимых проектов в профессиональной сфере с учетом осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции, социальной ответственности, патриотизма и лидерства, рефлексии своей деятельности /ЗаО/					2.2,ПКС- 2.3,ПКС- 4.1,ПКС- 4.2,ПКС-4.3	тестирование
--	--	--	--	--	--	---	--------------

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

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-2:Способен разрабатывать проектные решения для холодильных и криогенных систем

Недостаточный уровень:

Знает требования и правила оформления проектной и рабочей документации

Умеет производить расчет и анализ показателей технологических решений холодильных и криогенных систем

Владеет современными информационно-коммуникационными технологиями

Пороговый уровень:

Знает требования и правила оформления проектной и рабочей документации, графических материалов, ведомостей и спецификаций оборудования

Умеет производить расчет и анализ показателей технологических и технических решений холодильных и криогенных систем

Владеет современными информационно-коммуникационными технологиями, в том числе специализированным программным обеспечением для решения задач проектирования холодильных систем

Продвинутый уровень:

Знает требования и правила оформления проектной и рабочей документации, графических материалов, ведомостей и спецификаций оборудования, текстовой документации по системам холодоснабжения

Умеет производить расчет и анализ показателей технологических и технических решений холодильных и криогенных систем, а также анализировать варианты проектных решений

Владеет современными информационно-коммуникационными технологиями, в том числе специализированным программным обеспечением для решения задач проектирования криогенных систем

Высокий уровень:

Знает требования и правила оформления проектной и рабочей документации, графических материалов, ведомостей и спецификаций оборудования, текстовой документации по системам холодоснабжения, а также обладает навыками формирования технических и технологических требований к проектируемым холодильным и криогенным системам

Умеет производить расчет и анализ показателей технологических и технических решений холодильных и криогенных систем, а также анализировать варианты проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта

Владеет современными информационно-коммуникационными технологиями, в том числе специализированным программным обеспечением для решения задач проектирования холодильных и криогенных систем

ПКС-4:Способен осуществлять проектную деятельность в рамках обучения служением для решения социально значимых задач, направленных на развитие гражданственности, социальной ответственности, патриотизма, лидерства, гражданской солидарности и традиционных ценностей, в том числе в профессиональной сфере, социальной практике, и рефлексии своей деятельности

Недостаточный уровень:

Знает основные этапы разработки проектов

Умеет разрабатывать социально значимые проекты в условиях ресурсных ограничений

Владеет навыками практической реализации социально значимых проектов в профессиональной сфере и гражданской позиции

Пороговый уровень:

Знает основные методы разработки проектов

Умеет разрабатывать социально значимые проекты в условиях ресурсных, нормативных ограничений

Владеет навыками практической реализации социально значимых проектов в профессиональной сфере с учетом осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции

Продвинутый уровень:

Знает основные этапы и методы разработки проектов

Умеет разрабатывать социально значимые проекты в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений

Владеет навыками практической реализации социально значимых проектов в профессиональной сфере с учетом осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции, социальной ответственности своей деятельности

Высокий уровень:

Знает основные этапы и методы разработки проектов, принципы и правила практической реализации проекта

Умеет разрабатывать социально значимые проекты в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий в целях развития гражданской ответственности и профессионализма

Владеет навыками практической реализации социально значимых проектов в профессиональной сфере с учетом осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции, социальной ответственности, патриотизма и лидерства, рефлексии своей деятельности

6.2. Описание критериев оценивания успеваемости

НЕДОСТАТОЧНЫЙ 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.	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ 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.	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ 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 (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.	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ 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; - 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

Примерный перечень вопросов для устного опроса

Тема 1. Экологические стандарты и нормативы в холодильной промышленности

1. Какие основные экологические стандарты применяются в холодильной промышленности?
2. Каковы требования к выбросам хладагентов в атмосферу?
3. Какие нормативы установлены для уровня шума холодильного оборудования?
4. Как часто необходимо проводить экологический контроль на предприятиях?
5. Какие документы регламентируют утилизацию холодильного оборудования?
6. Каковы требования к размещению холодильных установок?
7. Какие показатели определяют класс опасности холодильного оборудования?
8. Как осуществляется контроль за соблюдением экологических нормативов?
9. Какие санкции предусмотрены за нарушение экологических стандартов?
10. Как происходит лицензирование деятельности в области промышленного холода?

Тема 2. Экологически безопасные хладагенты и технологии

1. Какие хладагенты считаются наиболее экологически безопасными?
2. Каковы основные характеристики природных хладагентов?

3. Как происходит замена опасных хладагентов на безопасные?
4. Какие технологии минимизации утечек хладагентов существуют?
5. Как осуществляется утилизация отработанных хладагентов?
6. Какие инновационные технологии используются в экологичном холоде?
7. Как происходит выбор оптимального хладагента для конкретной системы?
8. Какие существуют методы обнаружения утечек хладагентов?
9. Как обеспечивается герметичность систем при использовании безопасных хладагентов?
10. Какие преимущества имеют экологически безопасные хладагенты?

Тема 3. Экологический мониторинг и контроль холодильного оборудования

1. Какие методы экологического мониторинга применяются на предприятиях?
2. Как часто необходимо проводить проверки холодильного оборудования?
3. Какие приборы используются для контроля утечек хладагентов?
4. Как осуществляется анализ полученных данных мониторинга?
5. Какие нормативные показатели должны контролироваться?
6. Как происходит документирование результатов мониторинга?
7. Какие меры принимаются при обнаружении утечек?
8. Как осуществляется калибровка измерительных приборов?
9. Какие действия предпринимаются при превышении нормативов?
10. Как происходит обучение персонала методам мониторинга?

Тема 4. Проектирование экологически безопасных холодильных систем

1. Какие принципы лежат в основе проектирования экологически безопасных систем?
2. Как происходит выбор экологически безопасных хладагентов?
3. Какие требования предъявляются к теплоизоляции систем?
4. Как осуществляется расчет теплопритоков с учетом экологических требований?
5. Какие инновационные технологии применяются при проектировании?
6. Как происходит подбор оборудования с учетом экологических требований?
7. Какие методы моделирования используются при проектировании?
8. Как осуществляется оценка воздействия на окружающую среду?
9. Какие документы входят в проектную документацию?
10. Как происходит внедрение спроектированной системы на производстве?

Вопросы для самоподготовки:

Тема 1. Экологические стандарты и нормативы в холодильной промышленности

1. Какие международные стандарты регулируют экологическую безопасность холодильного оборудования?
2. Каковы основные показатели вредного воздействия холодильных систем на окружающую среду?
3. Как классифицируются хладагенты по степени опасности для озонового слоя?
4. Какие требования предъявляются к размещению холодильных установок с точки зрения экологии?
5. Как часто необходимо проводить экологический аудит холодильного оборудования?
6. Какие документы необходимы для получения экологической лицензии на эксплуатацию холодильного оборудования?
7. Каковы предельно допустимые концентрации хладагентов в рабочей зоне?
8. Как осуществляется контроль за утилизацией устаревшего холодильного оборудования?
9. Какие санкции предусмотрены за нарушение экологических нормативов в холодильной промышленности?
10. Как происходит мониторинг выбросов парниковых газов на предприятиях с холодильным оборудованием?

Тема 2. Экологически безопасные хладагенты и технологии

1. Какие альтернативные хладагенты считаются наиболее перспективными с экологической точки зрения?
2. Каковы основные характеристики природных хладагентов (CO₂, аммиак)?
3. Как происходит процесс замены опасных хладагентов на безопасные?
4. Какие технологии минимизации утечек хладагентов наиболее эффективны?
5. Как осуществляется утилизация отработанных хладагентов?
6. Какие инновационные технологии используются для повышения экологической безопасности холодильного оборудования?
7. Как происходит выбор оптимального хладагента для конкретной системы с учетом экологических требований?
8. Какие методы обнаружения утечек хладагентов считаются наиболее надежными?
9. Как обеспечивается герметичность систем при использовании экологически безопасных хладагентов?
10. Какие экономические преимущества имеют экологически безопасные хладагенты?

Тема 3. Экологический мониторинг и контроль холодильного оборудования

1. Какие методы экологического мониторинга применяются на предприятиях с холодильным оборудованием?
2. Как часто необходимо проводить плановые проверки холодильного оборудования?
3. Какие современные приборы используются для контроля утечек хладагентов?
4. Как происходит анализ полученных данных экологического мониторинга?
5. Какие нормативные показатели должны постоянно контролироваться при эксплуатации холодильного оборудования?
6. Как осуществляется документирование результатов экологического мониторинга?
7. Какие меры принимаются при обнаружении утечек хладагентов?
8. Как происходит калибровка измерительных приборов для экологического контроля?
9. Какие действия предпринимаются при превышении предельно допустимых концентраций?

10. Как происходит обучение персонала методам экологического мониторинга?

Тема 4. Проектирование экологически безопасных холодильных систем

1. Какие основные принципы лежат в основе проектирования экологически безопасных холодильных систем?
2. Как происходит выбор экологически безопасных хладагентов при проектировании?
3. Какие требования предъявляются к теплоизоляции систем с точки зрения экологической безопасности?
4. Как осуществляется расчет теплопритоков с учетом экологических требований?
5. Какие инновационные технологии применяются при проектировании экологически безопасных систем?
6. Как происходит подбор оборудования с учетом экологических требований?
7. Какие методы компьютерного моделирования используются при проектировании?
8. Как осуществляется оценка воздействия проектируемой системы на окружающую среду?
9. Какие документы входят в состав проектной документации с учетом экологических требований?
10. Как происходит внедрение спроектированной системы на производстве с учетом экологических норм?

Практические занятия:

1. Тема 1. Экологические стандарты и нормативы в холодильной промышленности

Краткое содержание: Цель занятия заключается в формировании навыков работы с нормативно-правовой документацией и оценки соответствия холодильного оборудования экологическим требованиям. Студенты учатся применять теоретические знания на практике, что способствует развитию профессиональных компетенций.

Практическая работа включает анализ конкретных нормативных документов, разбор кейсов по оценке соответствия оборудования, расчет показателей экологичности холодильных систем и составление экологической документации.

Групповая работа направлена на разработку предложений по улучшению экологической безопасности предприятия и анализ влияния экологических требований на проектные решения.

Заключительная часть подводит итоги работы, обсуждает результаты и выдает задания для самостоятельной работы. Особое внимание уделяется социально-значимым аспектам внедрения экологических стандартов, что соответствует компетенции ПКС-4.

2. Тема 2. Экологически безопасные хладагенты и технологии

Краткое содержание: Цель занятия заключается в формировании навыков выбора и расчета экологически безопасных хладагентов для конкретных криогенных систем с учетом требований ПКС-2 по разработке проектных решений.

Практическая работа включает расчет термодинамических характеристик хладагентов, анализ их экологической безопасности, подбор оптимальных технологий для конкретных систем и разработку предложений по модернизации существующих установок.

Групповая работа направлена на разработку проекта внедрения экологически безопасных технологий на предприятии с учетом социально-значимых аспектов и требований ПКС-4.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету с оценкой:

ПКС-2

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Знать"

Задания на установление правильной последовательности

Задание 1. Укажите правильную последовательность этапов экологического мониторинга холодильного оборудования:

1. Проведение измерений параметров работы системы
2. Составление отчета о результатах мониторинга
3. Подготовка измерительных приборов
4. Анализ полученных данных
5. Разработка рекомендаций по устранению нарушений

Задание 2. Расположите этапы процесса замены опасного хладагента на безопасный в правильной последовательности:

1. Проведение вакуумирования системы
2. Составление плана замены хладагента
3. Заправка системы новым хладагентом
4. Демонтаж старого хладагента
5. Проверка герметичности системы

Задание 3. Укажите правильную последовательность действий при обнаружении утечки хладагента:

1. Проведение ремонтных работ
2. Определение места утечки
3. Временная остановка работы оборудования
4. Информирование ответственного персонала
5. Составление акта об утечке

Задания на установление соответствия

Задание 4. Соотнесите тип хладагента и его экологический класс опасности:

1. R-134a
2. Аммиак
3. CO₂
4. R-744

- А) Класс 2 (высокоопасные)
- Б) Класс 4 (малоопасные)
- В) Класс 1 (чрезвычайно опасные)
- Г) Класс 4 (малоопасные)

Задание 5. Соотнесите вид экологического контроля и его периодичность:

1. Плановый контроль
2. Внеплановый контроль
3. Постоянный мониторинг
4. Периодический контроль

- А) Ежедневно
- Б) По мере необходимости
- В) Раз в квартал
- Г) Раз в смену

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Уметь"

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

Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

1. Основным показателем экологической безопасности хладагента является:

1. Температура кипения
2. Озоноразрушающий потенциал (ODP)
3. Молекулярная масса
4. Вязкость при 0°C

2. При проектировании экологически безопасной холодильной системы в первую очередь необходимо учитывать:

1. Экономическую эффективность
2. Эстетические характеристики
3. Экологический класс хладагента
4. Мощность компрессора

3. Наиболее эффективным методом обнаружения микроутечек хладагента является:

1. Визуальный осмотр
2. Ультразвуковая диагностика
3. Мыльная эмульсия
4. Инфракрасная термография

4. Периодический экологический контроль холодильного оборудования проводится:

1. Ежедневно
2. Еженедельно
3. Ежеквартально
4. Ежегодно

5. При обнаружении утечки хладагента необходимо в первую очередь:

1. Остановить оборудование
2. Информировать руководство
3. Вызвать аварийную службу
4. Провести замеры концентрации

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Владеть"

Задания с развернутым ответом.

1. В помещении холодильной установки обнаружена повышенная концентрация хладагента. Какие действия необходимо предпринять?

2. При эксплуатации холодильной системы произошло возгорание теплоизоляции. Опишите порядок действий.

3. Во время планового контроля выявлено превышение уровня шума в помещении с холодильным оборудованием. Какие меры принять?

4. Рассчитайте и запишите ответ. В холодильной установке произошла утечка хладагента R-404A. Объем утечки составил 10 кг. Определите массу углекислого газа (CO₂), эквивалентную данной утечке, если коэффициент эквивалентности (GWP) для R-404A равен 3900. Ответ запишите в тоннах.

5. Вы - специалист по экологическому проектированию холодильных систем. Ваша задача - разработать рекомендации по снижению экологического воздействия существующей холодильной установки, работающей на R-404A. Предложите

- б) Температура кипения
- в) Давление конденсации
- г) Теплопроводность

2. Что является основным документом, регламентирующим использование хладагентов в РФ?

- а) Федеральный закон №174-ФЗ
- б) СанПиН 2.3.2.1324-03
- в) ГОСТ Р 52725-2007
- г) СНиП 41-01-2003

3. Какой хладагент имеет наименьший потенциал глобального потепления?

- а) R-404A
- б) R-448A
- в) R-134a
- г) R-22

4. Какая максимальная концентрация аммиака допускается в рабочей зоне?

- а) 0,02 мг/м³
- б) 0,05 мг/м³
- в) 0,1 мг/м³
- г) 0,2 мг/м³

5. Какой метод утилизации хладагентов является наиболее экологичным?

- а) Сжигание
- б) Регенерация и повторное использование
- в) Захоронение
- г) Выброс в атмосферу

6. Что такое “зеленая” холодильная технология?

- а) Использование солнечных батарей
- б) Применение натуральных хладагентов
- в) Автоматизация процессов
- г) Энергосберегающие технологии

7. Какой показатель характеризует энергоэффективность холодильной установки?

- а) COP
- б) COP и EER
- в) EER
- г) GWP

8. Какая система мониторинга обязательна для холодильного оборудования?

- а) Температурный контроль
- б) Контроль давления
- в) Мониторинг утечек хладагента
- г) Вибрационный контроль

9. Какой хладагент относится к группе натуральных?

- а) R-407C
- б) CO₂
- в) R-1234yf
- г) R-410A

10. Что является основным источником загрязнения при эксплуатации холодильного оборудования?

- а) Утечка хладагента
- б) Электромагнитное излучение
- в) Вибрация
- г) Тепловое загрязнение

11. Какой документ подтверждает соответствие холодильной установки экологическим требованиям?

- а) Паспорт безопасности
- б) Сертификат качества
- в) Акт проверки
- г) Инструкция по эксплуатации

12. Какая периодичность проверки герметичности системы установлена нормативами?

- а) Ежеквартально
- б) Ежемесячно
- в) Ежегодно
- г) По необходимости

13. Какой параметр определяет класс опасности холодильного оборудования?

- а) Количество хладагента
- б) Мощность компрессора
- в) Тип теплоизоляции
- г) Напряжение питания

14. Что необходимо для замены хладагента на более экологичный?

- а) Модернизация системы
- б) Замена компрессора
- в) Обновление теплоизоляции
- г) Установка нового конденсатора

15. Какой показатель характеризует эффективность рекуперации хладагента?

- а) Процент возврата
- б) Время процесса
- в) Температура конденсации
- г) Давление в системе

ПКС-4

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Знать"

Задания на установление правильной последовательности

Задание 1. Укажите правильную последовательность этапов проектирования экологически безопасной холодильной системы:

- 1. Расчет основных параметров системы
- 2. Выбор экологически безопасных хладагентов
- 3. Составление технического задания
- 4. Разработка проектной документации
- 5. Проведение компьютерного моделирования

Задание 2. Расположите этапы экологического аудита холодильного оборудования в правильной последовательности:

- 1. Подготовка заключения по результатам аудита
- 2. Проверка документации на соответствие экологическим нормам
- 3. Проведение инструментальных измерений
- 4. Составление плана аудита
- 5. Выдача рекомендаций по устранению нарушений

Задания на установление соответствия

Задание 3. Соотнесите показатель и единицу измерения при экологическом мониторинге:

- 1. Концентрация хладагента
- 2. Уровень шума
- 3. Теплопритоки
- 4. Герметичность системы

- А) дБ (децибелы)
- Б) кг/ч
- В) мг/м³
- Г) Па (паскаль)

Задание 4. Соотнесите тип документации и её назначение:

- 1. Технический паспорт
- 2. Паспорт безопасности
- 3. Эксплуатационная документация
- 4. Проектная документация

- А) Описание технических характеристик
- Б) Требования безопасности
- В) Инструкции по эксплуатации
- Г) Параметры проектирования

Задание 5. Соотнесите метод обнаружения утечек и его применение:

- 1. Ультразвуковой детектор
- 2. Газовый анализатор
- 3. Мыльная эмульсия
- 4. Инфракрасный детектор

- А) Обнаружение утечек в труднодоступных местах
- Б) Определение концентрации хладагента

- В) Визуальный контроль утечек
Г) Обнаружение микроутечек

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Уметь"

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

Выберете правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

1. Основным документом при проектировании экологически безопасной холодильной системы является:

1. Технический паспорт
2. Проектно-сметная документация
3. Паспорт безопасности
4. Эксплуатационная документация

2. При замене опасного хладагента на безопасный необходимо в первую очередь:

1. Подготовить новое оборудование
2. Составить план замены
3. Получить разрешение
4. Провести вакуумирование

3. Основным параметром при выборе экологически безопасного хладагента является:

1. Стоимость
2. Энергоэффективность
3. Глобальный потенциал (GWP)
4. Температура замерзания

4. При проведении экологического мониторинга холодильного оборудования в первую очередь контролируется:

1. Уровень шума
2. Концентрация хладагента
3. Вибрация
4. Температурный режим

5. При проектировании теплоизоляции холодильного оборудования учитывается:

1. Стоимость материалов
2. Толщина стен помещения
3. Теплопритоки
4. Цвет отделки

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Владеть"

Задания с развернутым ответом.

1. При замене хладагента произошла разгерметизация системы. Опишите порядок действий.

2. В холодильной установке обнаружена коррозия элементов системы. Какие меры предпринять?

3. При эксплуатации холодильного оборудования возникла утечка аммиака. Опишите порядок действий.

4. Рассчитайте и запишите ответ. Холодильная установка потребляет 1500 кВт·ч электроэнергии в месяц. Определите годовой выброс CO₂ в атмосферу, если коэффициент выбросов для электроэнергии составляет 0,6 кг CO₂/кВт·ч. Ответ запишите в тоннах.

5. Вы - руководитель службы эксплуатации холодильного оборудования. Перед вами стоит задача разработать программу по снижению экологического воздействия холодильных установок предприятия. Составьте комплексный план мероприятий с учетом всех аспектов экологической безопасности.

Итоговое тестирование:

1. Какой прибор используется для обнаружения утечек хладагента?

- а) Газовый анализатор
- б) Термометр
- в) Манометр
- г) Виброметр

2. Какая периодичность проверки теплоизоляции холодильного оборудования установлена нормативами?

- а) Ежегодно
- б) Ежеквартально
- в) Ежемесячно
- г) Раз в три года

3. Что является основным параметром при проектировании энергоэффективной холодильной системы?

- а) Коэффициент преобразования энергии (COP)
- б) Мощность компрессора
- в) Объем конденсатора
- г) Тип теплоизоляции

- в) Ультразвуковой контроль
- г) Тепловизионная диагностика

5. Что необходимо учитывать при проектировании системы рекуперации хладагента?

- а) Тип хладагента и его характеристики
- б) Только мощность компрессора
- в) Только объем системы
- г) Только температуру окружающей среды

6. Какой показатель определяет эффективность теплоизоляции?

- а) Коэффициент теплопередачи (U-значение)
- б) Толщина материала
- в) Плотность материала
- г) Цвет покрытия

7. Что является обязательным при проектировании системы аварийного сброса давления?

- а) Наличие предохранительного клапана
- б) Дополнительные компрессоры
- в) Резервная система охлаждения
- г) Увеличенный объем ресивера

8. Какой параметр контролируется при экологическом мониторинге холодильного оборудования?

- а) Концентрация хладагента в воздухе
- б) Уровень шума
- в) Вибрация
- г) Освещенность

9. Что необходимо для создания экологически безопасной системы холодоснабжения?

- а) Комплексный подход к проектированию
- б) Только использование экологичных хладагентов
- в) Только энергоэффективное оборудование
- г) Только качественная теплоизоляция

10. Какой документ является основным при проектировании экологически безопасной холодильной системы?

- а) Проектная документация с экологическим обоснованием
- б) Паспорт оборудования
- в) Инструкция по эксплуатации
- г) Сертификат соответствия

11. Что является первоочередной задачей при проектировании системы мониторинга?

- а) Контроль утечек хладагента
- б) Контроль температуры
- в) Контроль давления
- г) Контроль вибрации

12. Какой параметр влияет на выбор типа теплоизоляции?

- а) Температурный режим работы
- б) Цвет оборудования
- в) Материал корпуса
- г) Расположение оборудования

13. Что необходимо для эффективной работы системы автоматического контроля?

- а) Калибровка датчиков
- б) Регулярная покраска
- в) Замена фильтров
- г) Чистка теплообменников

14. Какой показатель определяет эффективность системы рекуперации?

- а) Процент возврата хладагента
- б) Время работы
- в) Мощность компрессора
- г) Давление в системе

15. Что является основным при проектировании системы аварийного отключения?

- а) Быстродействие системы
- б) Количество датчиков
- в) Тип сигнализации
- г) Источник питания

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, - текстовый 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 вызывала 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	Трухачев В. И., Атанов И. В., Капустин И. В., Грицай Д. И. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/346451
Л.1.2	Трухачев В. И., Капустин И. В., Атанов И. В., Грицай Д. И. Эксплуатация, обслуживание и ремонт компрессоров холодильного оборудования [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 160 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/190035
Л.1.3	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.1.4	Малышев В. С., Пантилеев С. П. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии. Холод и энергосбережение [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 96 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/362744
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
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	. Режим доступа:

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, фризёр, 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», «Тренажёрно – диагностический комплекс «Холодильник для пищевых продуктов», «Фреоновая холодильная установка с полугерметичным компрессором», компрессор винтовой, компрессор поршневой, фризёр 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.
-----	---

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.

