

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Техника и физика низких температур

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Основы холодильной техники**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сидоров А.А.
	Идентификатор	Ref8fb216-SidorovAAn-18e2ddb8

А.А. Сидоров

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крюков А.П.
	Идентификатор	R9b81f956-KryukovAP-8dacf4ed

А.П.
Крюков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пузина Ю.Ю.
	Идентификатор	Re86e9a56-Puzina-4d2acad1

Ю.Ю.
Пузина

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-3 Способен к проектированию узлов экспериментальных и промышленных низкотемпературных установок

ИД-2 Знает принцип действия и характеристики оборудования и технологических схем низкотемпературных систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Параметры эффективности работы холодильной установки. Рабочие тела (Контрольная работа)
2. Расчет теплопритоков и подбор оборудования для кондиционирования помещения (Решение задач)
3. Технология хранения пищевых продуктов и требования к режимам холодильной обработки (Реферат)

Форма реализации: Устная форма

1. История, экологические аспекты и применение холодильной техники (Коллоквиум)

БРС дисциплины

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 История, экологические аспекты и применение холодильной техники (Коллоквиум)
- КМ-2 Параметры эффективности работы холодильной установки. Рабочие тела (Контрольная работа)
- КМ-3 Технология хранения пищевых продуктов и требования к режимам холодильной обработки (Реферат)
- КМ-4 Расчет теплопритоков и подбор оборудования для кондиционирования помещения (Решение задач)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14

Основы холодильной техники				
Исторические аспекты развития холодильной техники	+			
Рабочие тела холодильных установок: классификация рабочих тел и их характеристики	+			
Конструктивные особенности холодильных установок		+		
Конструкции элементов холодильных установок		+		
Основы технологических процессов, использующих низкотемпературную технику			+	
Экологические аспекты применения низкотемпературной техники				+
Вес КМ:	20	30	30	20

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-3	ИД-2ПК-3 Знает принцип действия и характеристики оборудования и технологических схем низкотемпературных систем	Знать: методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик методику решения задач, возникающих при расчете параметров работы низкотемпературных установок Уметь: определять корректные параметры работы низкотемпературных установок использовать выбранные методы к конкретным расчетным задачам низкотемпературной техники	КМ-1 История, экологические аспекты и применение холодильной техники (Коллоквиум) КМ-2 Параметры эффективности работы холодильной установки. Рабочие тела (Контрольная работа) КМ-3 Технология хранения пищевых продуктов и требования к режимам холодильной обработки (Реферат) КМ-4 Расчет теплопритоков и подбор оборудования для кондиционирования помещения (Решение задач)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. История, экологические аспекты и применение холодильной техники

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Индивидуальный устный опрос по пройденному материалу.

Краткое содержание задания:

Устный опрос по пройденному материалу лекций

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик	1.1. Применение естественного холода. Производство и транспортировка льда. 2. Естественные факторы, влияющие на окружающую среду. 2.1. Методы измерения температуры 2. Индекс солнечной активности 3.1. Критическая и тройная точки 2. Индекс вулканической активности

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Параметры эффективности работы холодильной установки. Рабочие тела

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа выполняется по вариантам на практическом занятии. Одна задача, время на выполнение 90 минут.

Краткое содержание задания:

Расчет холодильного цикла для выбранных параметров холодильной установки и рабочего тела

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методику решения задач, возникающих при расчете параметров работы низкотемпературных установок	1. Построить парокомпрессионный холодильный цикл Линде для R-502 на уровень температуры - 45С, рассчитать удельную холодопроизводительность 2. Построить парокомпрессионный холодильный цикл Линде для R-22 на уровень температуры - 41С, рассчитать удельную холодопроизводительность 3. Построить парокомпрессионный холодильный цикл Линде для R-13 на уровень температуры - 81С, рассчитать удельную холодопроизводительность

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Технология хранения пищевых продуктов и требования к режимам холодильной обработки

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Реферат

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка содержания реферата, ответы на вопросы.

Краткое содержание задания:

Работа выполняется по индивидуальным вариантам, например:

1. Замораживание и хранение замороженного мяса
2. Применение холода в технологии производства творога
3. Производство мороженого
4. Сублимационная сушка
5. Рефрижераторы для транспортировки рыбы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: использовать выбранные методы к конкретным расчетным задачам низкотемпературной техники	1. Биохимические процессы в пищевых продуктах при холодильной обработке 2. Технология хранения продуктов животного происхождения 3. Замораживание и распределение льда в продуктах 4. Допустимые сроки хранения продуктов в холодильных и морозильных камерах 5. Отопление и размораживание пищевых продуктов

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Расчет теплопритоков и подбор оборудования для кондиционирования помещения

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Оценка правильности выполненного расчета, ответы на вопросы.

Краткое содержание задания:

Выполняется типовый расчет по индивидуальному заданию.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: определять корректные параметры работы низкотемпературных установок	1. Рассчитать теплопритоки и подобрать оборудование для кондиционирования помещения М-415. Нарисовать схему размещения оборудования, прокладку трассы и электропитания. 2. Рассчитать теплопритоки и подобрать оборудование для кондиционирования помещения М-422. Нарисовать схему размещения оборудования, прокладку трассы и электропитания. 3. Рассчитать теплопритоки и подобрать оборудование для кондиционирования помещения М-418. Нарисовать схему размещения оборудования, прокладку трассы и электропитания.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Билет №1

1. Использование естественного холода в исторической перспективе и в современности
2. Парожидкостной цикл. Примеры

Процедура проведения

Ответы на вопросы билета в устной форме

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-3 Знает принцип действия и характеристики оборудования и технологических схем низкотемпературных систем

Вопросы, задания

1.Билет №1

1. Использование естественного холода в исторической перспективе и в современности
2. Парожидкостной цикл. Примеры

2.Билет №2

1. Первые машинные способы получения холода.
2. Классификация рабочих тел и их характеристики; примеры

3.Билет №3

1. Абсорбционные холодильные машины
2. Основы расчета термодинамических и теплофизических свойств хладагентов. примеры

4.Билет №4

1. Первые газовые холодильные машины.
2. Требования к холодильной технике со стороны потребителей. Примеры.

5.Билет №5

1. Влияние холодильной техники на ухудшение экологической ситуации в мире.
2. Газовый цикл. Примеры

6.Билет №6

1. Разработка искусственных хладагентов. Примеры
2. Влияние температуры окружающей среды на характеристики парожидкостного цикла

7.Билет №7

1. Эволюция парокомпрессионных холодильных машин. Примеры.
2. Программа выполнения Монреальского и Киотского протокола в промышленно развитых странах

8.Билет №8

1. Компрессор. КПД, коэффициент подачи, объем. Примеры.
2. Изменение качества пищевых продуктов в зависимости от температуры хранения, способов охлаждения и обогрева

9.Билет №9

1. Применение холода в машиностроении.
2. КПД, холодопроизводительность парожидкостного цикла. Примеры

10.Билет №10

1. Виды потерь эксергии в различных низкотемпературных установках. Примеры.
2. Детандер и турбодетандеры. Применение, КПД, особенности проектирования.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Понижение температуры тела ниже температуры окружающей среды возможно путем:

...

Ответы:

- а) естественного охлаждения
- б) искусственного охлаждения
- в) вихревого эффекта
- г) динамической вязкости

Верный ответ: а) естественного охлаждения б) искусственного охлаждения г) динамической вязкости

- 2.Испарение — это: ...

Ответы:

- а) процесс интенсивного парообразования на поверхности нагрева при подводе теплоты.
- б) процесс парообразования, происходящий на свободной поверхности жидкости при температуре ниже температуры насыщения и сопровождающийся понижением ее температуры ниже окружающей.
- в) процесс парообразования, происходящий на свободной поверхности жидкости при температуре выше температуры насыщения и сопровождающийся понижением ее температуры ниже окружающей.
- г) процесс интенсивного парообразования внутри нагрева при подводе теплоты.

Верный ответ: в) процесс парообразования, происходящий на свободной поверхности жидкости при температуре выше температуры насыщения и сопровождающийся понижением ее температуры ниже окружающей.

- 3.Процесс парообразования, происходящий со свободной поверхности жидкости при различных температурах: ...

Ответы:

- а) испарение
- б) кипение
- в) сублимация
- г) плавление

Верный ответ: а) испарение

- 4.Процесс перехода тела из твердого состояния в парообразное, минуя промежуточное жидкое состояние: ...

Ответы:

- а) испарение
- б) кипение
- в) сублимация
- г) плавление

Верный ответ: в) сублимация

- 5.Третья справа цифра в цифровом шифре хладагентов органического происхождения равна: ...

Ответы:

- а) уменьшенному на 1 числу атомов водорода
- б) равна числу атомов фтора
- в) увеличенному на 1 числу атомов водорода

г) уменьшенному на 1 числу атомов углерода

Верный ответ: г) уменьшенному на 1 числу атомов углерода

6. Хладоны (фреоны) отличаются от аммиака: ...

Ответы:

а) отсутствием запаха, очень малой токсичностью, пожаро- и взрывобезопасностью

б) отсутствием запаха, очень высокой токсичностью, пожаро- и взрывобезопасностью

в) присутствием запаха, очень малой токсичностью, пожаро- и взрывобезопасностью

г) присутствием запаха, очень высокой токсичностью, пожаро- и взрывобезопасностью

Верный ответ: а) отсутствием запаха, очень малой токсичностью, пожаро- и взрывобезопасностью

7. Аммиак: ...

Ответы:

а) R117

б) R177

в) R717

г) R771

Верный ответ: в) R717

8. Отопление – это процесс обратный: ...

Ответы:

а) подмораживанию;

б) охлаждению;

в) замораживанию;

г) хранению;

Верный ответ: б) охлаждению;

9. При отоплении микробиологические процессы: ...

Ответы:

а) остаются без изменения;

б) ускоряются;

в) замедляются;

г) быстродействуют

Верный ответ: б) ускоряются;

10. Криоскопической температурой принято считать: ...

Ответы:

а) Температуру замерзания

б) Температуру нагревателя при отоплении

в) Максимальную температуру охлаждения

г) Температуру начала выпадения твердой фазы (кристаллов) из тканевой жидкости продукта.

Верный ответ: г) Температуру начала выпадения твердой фазы (кристаллов) из тканевой жидкости продукта

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: На вопросы даны полные развернутые ответы.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 65

Описание характеристики выполнения знания: На вопросы даны полные ответы

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: На вопросы даны ответы с незначительными ошибками

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.