

**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
Установки и системы низкотемпературной техники**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Зубарев М.С.
	Идентификатор	Rbe04dba8-ZubarevMaxS-5db2448

М.С. Зубарев

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-3 Владеет основами проектирования низкотемпературных систем, владеет способами расчета процессов в отдельных аппаратах и узлах низкотемпературных установок

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Защита практических заданий: выбор технологии (Контрольная работа)
2. Компоненты систем низкотемпературных установок (Контрольная работа)
3. Современные тенденции в низкотемпературной технике (Реферат)

Форма реализации: Устная форма

1. Теоретические основы физики и техники низких температур (Коллоквиум)

БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	11	13
Установки и системы низкотемпературной техники					
Принципы организации установок низкотемпературной техники. Взаимосвязь с системами предприятий	+				
Традиционные способы получения низких температур в холодильных системах	+	+			+
Перспективные способы получения низких температур				+	+
Вспомогательные системы низкотемпературных установок			+		
Криогенные установки и системы			+	+	+
Вес КМ:		20	25	30	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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-3ПК-3 Владеет основами проектирования низкотемпературных систем, владеет способами расчета процессов в отдельных аппаратах и узлах низкотемпературных установок	Знать: основные элементы низкотемпературных установок и особенности их работы особенности устройства и работы современного криогенного оборудования Уметь: использовать полученные знания для проектирования и эксплуатации установок низкотемпературной техники рассчитывать и проектировать криогенные системы различного назначения	Теоретические основы физики и техники низких температур (Кolloквиум) Компоненты систем низкотемпературных установок (Контрольная работа) Современные тенденции в низкотемпературной технике (Реферат) Защита практических заданий: выбор технологии (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Теоретические основы физики и техники низких температур

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Ответы на вопросы

Краткое содержание задания:

Входное тестирование по наличию остаточных знаний в области ТОФТНТ.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: рассчитывать и проектировать криогенные системы различного назначения	1. Основы общей теории рефрижераторов и ожижителей. 2. Установки со стационарными потоками, установки, работающие по циклу Линде. 3. Детандерные циклы. 4. Циклы ожижения. 5. Установки с нестационарными потоками.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

КМ-2. Компоненты систем низкотемпературных установок

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменное выполнение задания. Защита презентации.

Краткое содержание задания:

Основные методы анализа и оптимизации криогенных систем

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные элементы низкотемпературных установок и особенности их работы	1.Выбрать тему для поиска. 2.Проанализировать рынок компонентов, разобраться в ассортименте, наличии, тенденциях развития. Выделить передовые технологии. Найти производителей. 3.Собрать и каталогизировать данные в электронном формате (рекомендован Excel). 4.Подготовить презентацию по основным производителям и наиболее интересным технологиям.
---	--

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**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**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**Нижний порог выполнения задания в процентах: 50**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено**Оценка: 2**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено***КМ-3. Современные тенденции в низкотемпературной технике****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Реферат**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменное выполнение задания. Защита выполненной работы.**Краткое содержание задания:**

Основные методы анализа и оптимизации криогенных систем

Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности устройства и работы современного криогенного оборудования	1.Выбрать тему для изучения. 2.Проработать вводный материал для погружения в тему от преподавателя. 3.Провести поиск источников информации по теме. Согласовать найденное с преподавателем. 4.Понять проблематику, выявить вопросы соответствующие переднему краю науки в выбранной области и перспективные пути их решения. 5.Подготовить реферат по собранной информации,
--	---

	согласовать с преподавателем его наполнение и объём (рекомендуется - 45 000 символов). 6.Выступить с докладом по своей теме.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

КМ-4. Защита практических заданий: выбор технологии

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Письменное выполнение задания. Защита презентации.

Краткое содержание задания:

Выбор технологии из области изученных для решения практического кейса.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: использовать полученные знания для проектирования и эксплуатации установок низкотемпературной техники	1.Выбрать кейс для решения. 2.Проанализировать информацию кейса. Выявить проблематику. Собрать исходные данные. 3.Продумать возможности применения технологий техники низких температур для решения задач (рекомендуется использование методик креативности, мозгового штурма в группе). 4.Предложить решение. 5.Подготовить презентацию по решению кейса.
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

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

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

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Назначение, состав, схемы организации систем снабжения запирающим азотом при снабжении с резервных источников испарением жидкости. Пример расчета.
2. Система производства холода. Классификация холодопроизводящих процессов, в зависимости от необходимого уровня температур. Пример организации системы на параметры по выбору преподавателя.

Процедура проведения

Экзамен проводится в форме устных ответов на вопросы билетов.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-Зпк-з Владеет основами проектирования низкотемпературных систем, владеет способами расчета процессов в отдельных аппаратах и узлах низкотемпературных установок

Вопросы, задания

1. Для чего служит система снабжения запирающим азотом в низкотемпературных установках. Какие технические устройства она может обслуживать?
2. Какие параметры запирающего газа критичны для работы обслуживаемых устройств?
3. Как рассчитать график наполнения резервных источников жидким азотом? Какие действия необходимо предпринять при отключении энергоснабжения?
4. Какие холодопроизводящие процессы имеют потенциал для замены парокомпрессионных холодильных машин?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое абсолютная температура?
2. Что такое энтропия?
3. Что такое эксергия?
4. Способы получения низких температур.
5. Что такое сверхпроводимость?
6. Что такое сверхтекучесть?
7. Какие газы называются инертными?
8. Где используются большие и очень большие криогенные системы?
9. Где используются маленькие и микро- криогенные системы?
10. Принцип работы теплообменника.
11. Способ получения сжиженного природного газа.
12. Принцип работы детандера.
13. Использование смесей в криогенной технике.
14. Газовая машина Стирлинга
15. Ученые, внесшие наибольший вклад в развитие физики и техники низких температур.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2

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.