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

Направление подготовки/специальность: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Физика и техника низких температур

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Оценочные материалы
по дисциплине
САПР низкотемпературных установок

Москва
2023

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Алексеев Т.А. Идентификатор: Rb6b311cc-AlexeevTA-7434fce7	Т.А. Алексеев

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-1 Способен анализировать и моделировать физические процессы в элементах энергетического оборудования

ИД-2 Владеет навыками расчета теплогидравлических процессов в элементах энергетического оборудования, навыки постобработки результатов расчетов и компьютерного моделирования этих процессов

2. ПК-3 Готов самостоятельно определять направление и характер проводимых исследований, учитывать современные тенденции развития низкотемпературной техники

ИД-1 Владеет способами решения физико-технических и инженерных проблем в современных низкотемпературных установках

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации:

1. САПР создания и расчета схем низкотемпературных установок (Контрольная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Принципы проектирования (Контрольная работа)
2. САПР теплообменного оборудования (Контрольная работа)
3. Технологический комплекс САПР (Контрольная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	6	10	12	16
Основные принципы процесса проектирования					
Основные принципы процесса проектирования				+	
Автоматизация процесса создания технической документации					
Автоматизация процесса создания технической документации				+	
Автоматизация вычислений при создании проекта					
Автоматизация вычислений при создании проекта					+

Создание баз данных информации необходимой при проектировании				
Создание баз данных информации необходимой при проектировании				+
Основные понятия и возможности машинной графики				
Основные понятия и возможности машинной графики	+			
Программирование задач проектирования на языках высокого уровня				
Программирование задач проектирования на языках высокого уровня	+			
Основы построения автоматизированного технологического комплекса				
Основы построения автоматизированного технологического комплекса		+		
Конкретные системы САПР низкотемпературного оборудования				
Конкретные системы САПР низкотемпературного оборудования		+		
Вес КМ:	25	25	25	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-1	ИД-2$_{ПК-1}$ Владеет навыками расчета теплогидравлических процессов в элементах энергетического оборудования, навыки постобработки результатов расчетов и компьютерного моделирования этих процессов	Знать: основные методы описания конденсированных систем, в том числе квантовых жидкостей, а также способы расчета процессы переноса в условиях существенной неравновесности Уметь: анализировать информацию о новых технологиях получения низких температур, способах их описания	Технологический комплекс САПР (Контрольная работа) САПР теплообменного оборудования (Контрольная работа)
ПК-3	ИД-1$_{ПК-3}$ Владеет способами решения физико-технических и инженерных проблем в современных низкотемпературных установках	Знать: основные источники научно-технической информации по методам описания конденсированных систем и процессов на поверхности раздела фаз Уметь:	Принципы проектирования (Контрольная работа) САПР создания и расчета схем низкотемпературных установок (Контрольная работа)

		самостоятельно разбираться в методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Принципы проектирования

Формы реализации: Компьютерное задание
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25
Процедура проведения контрольного мероприятия: Выбор задания, подготовка, ответ

Краткое содержание задания:
Уровни проектирования. Обобщенная схема для К-уровня проектирования. Нарисуйте эту схему в текстовом редакторе. Укажите ее информационное обеспечение.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные источники научно-технической информации по методам описания конденсированных систем и процессов на поверхности раздела фаз	1.Классификация основных изделий криогенной техники. Основные понятия и принципы процесса проектирования. Их связь с разработкой программного обеспечения САПР. Уровни проектирования. Обобщенная схема проектирования на К-уровне. Информационное обеспечение для реализации этого алгоритма. Обобщенная схема информационного и программного обеспечения САПР. Основные характеристики элементов схемы. 2.Подготовка проектной технической документации САПР с использованием средств вычислительной техники. Возможности текстовых редакторов. Характеристики и практическая работа с текстовым редактором в САПР. Тенденции развития текстовых редакторов. 3.Основные принципы организации вычислительных операций при работе с электронными таблицами в САПР. Возможности их использования. Решение с их помощью различных вычислительных и оптимизационных задач в САПР. 4.Использование баз данных при проектировании изделий низкотемпературной техники. Основные понятия структурной организации баз данных. Требования предъявляемые к СУБД «гибких» баз данных. Изучение характеристик и практическая работа с базой данных. 5.Основные понятия инженерной графики и их связь с машинной графикой. Возможности машинной графики. Характеристики и практическая работа со средствами машинной графики. Возможности 3d проектирования. 6.Алгоритм проектирования конкретного изделия. Создание управляющей программы процесса проектирования. Алгоритмические языки позволяющие осуществить реализацию управляющей программы. Связь различных средств

	вычислительной техники САПР и управляющей программы между собой. Практическая работа по созданию элементов САПР. 7.Технологический комплекс САПР. Автоматизация производства. Использование станков с числовым программным управлением и достижений робототехники. Подключение комплекса в общую структуру САПР. 8.Основные элементы низкотемпературного оборудования. Возможности создания САПР этих элементов. Примеры создания САПР отдельных элементов и низкотемпературных систем

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-2. Технологический комплекс САПР

Формы реализации: Компьютерное задание
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25
Процедура проведения контрольного мероприятия: Выбор задания, подготовка, ответ

Краткое содержание задания:
Выполните построение упрощенной схемы установки низкого вакуума, используя имеющуюся базу данных вакуумных схем. Обозначьте все элементы схемы. Укажите диаметр и длину одного из трубопроводов

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные методы описания конденсированных систем, в том числе квантовых жидкостей, а также способы расчета процессы переноса в условиях существенной неравновесности	1.Классификация основных изделий криогенной техники. Основные понятия и принципы процесса проектирования. Их связь с разработкой программного обеспечения САПР. Уровни проектирования. Обобщенная схема проектирования на К-уровне. Информационное обеспечение для реализации этого алгоритма. Обобщенная схема информационного и программного обеспечения САПР. Основные характеристики элементов схемы. 2.Подготовка проектной технической документации САПР с использованием средств вычислительной техники. Возможности текстовых редакторов. Характеристики и практическая работа с текстовым редактором в САПР. Тенденции развития текстовых редакторов. 3.Основные принципы организации вычислительных операций при работе с электронными таблицами в САПР. Возможности их использования. Решение с их

	помощью различных вычислительных и оптимизационных задач в САПР. 4.Использование баз данных при проектировании изделий низкотемпературной техники. Основные понятия структурной организации баз данных. Требования предъявляемые к СУБД «гибких» баз данных. Изучение характеристик и практическая работа с базой данных. 5.Основные понятия инженерной графики и их связь с машинной графикой. Возможности машинной графики. Характеристики и практическая работа со средствами машинной графики. Возможности 3d проектирования. 6.Алгоритм проектирования конкретного изделия. Создание управляющей программы процесса проектирования. Алгоритмические языки позволяющие осуществить реализацию управляющей программы. Связь различных средств вычислительной техники САПР и управляющей программы между собой. Практическая работа по созданию элементов САПР. 7.Технологический комплекс САПР. Автоматизация производства. Использование станков с числовым программным управлением и достижений робототехники. Подключение комплекса в общую структуру САПР. 8.Технологический комплекс САПР. Автоматизация производства. Использование станков с числовым программным управлением и достижений робототехники. Подключение комплекса в общую структуру САПР.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. САПР создания и расчета схем низкотемпературных установок

Формы реализации:
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25
Процедура проведения контрольного мероприятия: Выбор задания, подготовка, ответ

Краткое содержание задания:
Технологический комплекс САПР. Реализуйте схему комплекса в текстовом редакторе. Укажите элементы схемы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: самостоятельно разбираться в методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	1.Оформление документации в текстовом редакторе WORD (проведение вычислений, запись формул, построение диаграмм). 2.Оформление документации в текстовом редакторе WORD (использование графики, оформление форм, работа с базой данных). 3.Использование электронных таблиц EXCEL (проведение вычислений, решение оптимизационной задачи, фильтрация данных, использование функций работы с базой данных). 4.Создание баз данных в ACCESS (оформление таблиц, создание форм, запросов, отчетов, работа с текстовым редактором и электронными таблицами). 5.Создание чертежей конструкций изделий низкотемпературной техники в AUTOCAD, 3d max 6.Создание алгоритмических программ на VISUAL BASIC. 7.Знакомство с элементами САПР по расчету криогенных емкостей и установок (вычерчивание схем установок, расчет теплопритоков, расчет теплообменников и компрессоров). 8.Создание схемы низкотемпературной установки по индивидуальному заданию и проектирование отдельного блока схемы.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-4. САПР теплообменного оборудования

Формы реализации: Компьютерное задание
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25
Процедура проведения контрольного мероприятия: Выбор задания, подготовка, ответ

Краткое содержание задания:

Технологический комплекс САПР. Реализуйте схему комплекса в текстовом редакторе. Укажите элементы схемы

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: анализировать информацию о новых технологиях получения низких температур, способах их описания	1.Оформление документации в текстовом редакторе WORD (проведение вычислений, запись формул, построение диаграмм). 2.Оформление документации в текстовом редакторе WORD (использование графики, оформление форм,

	работа с базой данных). 3.Использование электронных таблиц EXCEL (проведение вычислений, решение оптимизационной задачи, фильтрация данных, использование функций работы с базой данных). 4.Создание баз данных в ACCESS (оформление таблиц, создание форм, запросов, отчетов, работа с текстовым редактором и электронными таблицами). 5.Создание чертежей конструкций изделий низкотемпературной техники в AUTOCAD, 3d max. 6.Создание алгоритмических программ на VISUAL BASIC. 7.Знакомство с элементами САПР по расчету криогенных емкостей и установок (вычерчивание схем установок, расчет теплопритоков, расчет теплообменников и компрессоров). 8.Создание схемы низкотемпературной установки по индивидуальному заданию и проектирование отдельного блока схемы.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Обобщенная схема САПР. Нарисуйте эту схему в текстовом редакторе. Элементы. Их взаимосвязь. Наберите короткий ответ в текстовом редакторе.
2. С помощью текстового редактора постройте точечную диаграмму зависимости габаритов изделий от габаритов 1-ого изделия по таблице 1 из файла данных.
3. Найдите средние значения массы 1 м труб диаметром менее 10 мм и толщиной стенки от 1 мм и менее из таблицы 4 файла данных, используя возможности электронных таблиц.

Процедура проведения

Слепой выбор билета, время на подготовку ответа, ответ

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2$_{ПК-1}$ Владеет навыками расчета теплогидравлических процессов в элементах энергетического оборудования, навыки постобработки результатов расчетов и компьютерного моделирования этих процессов

Вопросы, задания

1.1. Принципы процесса проектирования. Возможности их алгоритмизации. Наберите короткий ответ в текстовом редакторе.
2. В текстовом редакторе в таблице 2 из файла данных проведите расчеты по указанным формулам.
3. Создайте форму базы данных теплопроводности газообразного азота от температуры при различных давлениях таблицы 6 из файла данных.
2.1. Уровни проектирования. Обобщенная схема для К-уровня проектирования. Нарисуйте эту схему в текстовом редакторе. Укажите ее информационное обеспечение. Наберите короткий ответ в текстовом редакторе.
2. С помощью текстового редактора создайте бланк отдела САПР предприятия для обращения к начальникам других подразделений.
3. Перенесите таблицу 6 из файла данных в базу данных.
3.1. Укажите последовательность действий при реализации задачи расчета схемы установки в Хайсис.
2. С помощью электронных таблиц отсортируйте данные таблицы 3 из файла данных так, чтобы вначале стояли листы с большей массой.
3. Перенесите таблицу 7 из базы данных в файл электронных таблиц.
4.1. Алгоритмические языки высокого уровня Основные возможности и принципы построения.
2. С помощью текстового редактора создайте документ слияния с перечнем изделий проектирования. Этот перечень должен включать – название изделия, дату разработки, фамилию разработчика, габариты изделия, его массу. (база данных изделий должна содержать не менее 5 наименований)

3. С помощью электронных таблиц отфильтруйте данные таблицы 3 из файла данных по условию – толщина листов лежит в пределах от 1,0 мм до 6,0 мм, а масса от 20 кг до 40 кг.

5.1. Опишите уникальные возможности машинной графики по сравнению с традиционной формой представления. Наберите короткий ответ в текстовом редакторе.

2. Произвести оптимизацию затрат на перевозку 1000 изделий с трех баз на предприятие, если известно, что перевозить можно на автомашинах грузоподъемностью 100 изделий. Затраты на перевозку с каждой базы для указанных автомашин приведены в таблице 5. При перевозке должны быть использованы все машины и задействованы все базы. На базах можно хранить 200, 300 и 500 изделий соответственно

3. Перенесите таблицу 6 из файла данных в базу данных.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Какой принцип проектирования отвечает за структурную схему изделия

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: иерархии

2.Какой блок уровня проектирования является самым сложным

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: коррекции промежуточного результата

3.Что передается с начальных этапов проектирования в технологический комплекс

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: документация по проекту

4.Что такое «выносная линия»

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: линия от точки чертежа до линии простановки размера

5.Что задается в термодинамическом пакете системы «Хайсис»

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: уравнение состояния

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1$_{ПК-3}$ Владеет способами решения физико-технических и инженерных проблем в современных низкотемпературных установках

Вопросы, задания

1.1. Обобщенная схема САПР. Нарисуйте эту схему в текстовом редакторе. Элементы. Их взаимосвязь. Наберите короткий ответ в текстовом редакторе.

2. С помощью текстового редактора постройте точечную диаграмму зависимости габаритов изделий от габаритов 1-ого изделия по таблице 1 из файла данных.

3. Найдите средние значения массы 1 м труб диаметром менее 10 мм и толщиной стенки от 1 мм и менее из таблицы 4 файла данных, используя возможности электронных таблиц.

2.1. Укажите какие основные виды теплообменников применяются в программе Хайсис.

2. С помощью электронных таблиц выполните вычисления стоимости листов стали, используя таблицу 3 из файла данных. Стоимость листа стали определяется в зависимости от его массы. При массе менее 10 кг она равна 30$ за кг, при массе от 10 кг до 30 кг она равна 50$ за кг, при массе от 30 кг до 80 кг она равна 80$ за кг и при массе более 80 кг она составляет 120$ за кг.

3. Реализуйте базу данных теплопроводности газообразного азота от температуры при различных давлениях на основании таблицы 6 из файла данных.

3.1. Технологический комплекс САПР. Его предназначение. Элементы. Наберите короткий ответ в текстовом редакторе.
2. Постройте с помощью электронных таблиц график зависимости теплопроводности газообразного азота от температуры при давлениях в 10, 40, 80 бар, на основании данных таблицы 6 из файла данных. 3
3. Создайте отчет для таблицы 7 базы данных из файла данных.
4.1. Опишите основные возможности программы Хайсис. Наберите короткий ответ в текстовом редакторе.
2. Создайте запрос для поиска значений теплопроводности при температуре от 100 до 150 К на основе информации из таблицы 6 файла данных.
3. Произвести оптимизацию затрат на перевозку 1000 изделий с трех баз на предприятие, если известно, что перевозить можно на трех автомашинах грузоподъемностью 100,. Затраты на перевозку с каждой базы для указанных автомашин приведены в таблице 5. При перевозке должны быть использованы все машины и задействованы все базы. На базах можно хранить 200, 300 и 500 изделий соответственно
5.1. Укажите какие методики расчета теплообменников используются в программе Хайсис. Наберите короткий ответ в текстовом редакторе.
2. С помощью текстового редактора создайте документ слияния с перечнем изделий проектирования. Этот перечень должен включать – название изделия, дату разработки, фамилию разработчика, габариты изделия, его массу. (база данных изделий должна содержать не менее 5 наименований)
3. Найдите средние значения массы 1 м труб диаметром менее 10 мм и толщиной стенки от 1 мм и менее из таблицы 4 файла данных, используя возможности электронных таблиц.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Самый большой блок по объему в технологическом комплексе
Ответы:
Устный ответ
Верный ответ: база данных технологических операций
2.Как задается координатная сетка на мтанках ЧПУ
Ответы:
Устный ответ
Верный ответ: от точки поверхности стола
3.Как лучше программировать действие робота
Ответы:
Устный ответ
Верный ответ: непосредственным ручным показом
4.сколько можно получить копий документа через меню «слияние»
Ответы:
Устный ответ
Верный ответ: столько сколько записей в используемой базе
5.Зачем нужен абсолютный код ячейки при вычислениях
Ответы:
Устный ответ
Верный ответ: чтобы данное использовалось как коэффициент

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