

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

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Информационные технологии в исследовании и проектировании
электротехнологических установок**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лепешкин А.Р.
	Идентификатор	R644edb02-LepeshkinAR-8d7db4b6

(подпись)

А.Р.
Лепешкин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Федин М.А.
	Идентификатор	R3e9797a9-FedinMA-34f385d8

(подпись)

М.А. Федин

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Цырук С.А.
	Идентификатор	Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f

(подпись)

С.А. Цырук

(расшифровка
подписи)

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 проводить научные исследования в области электротехнологических процессов и установок с системами питания и управления

ИД-4 Демонстрирует понимание основных принципов использования информационных и компьютерных технологий в научных исследованиях в области электро-технологий, принципов построения и использования автоматизированных систем научных исследований

2. ПК-2 Способен оптимально выбирать наиболее эффективные из известных и проектировать новые технические решения в области электротехнологических установок и систем

ИД-5 Демонстрирует понимание основных принципов использования информационных и компьютерных технологий в проектировании электротехнологических установок и систем и их элементов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 (Контрольная работа)
3. Тест №1 (Тестирование)
4. Тест №2 (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Классификация компьютерных систем и средств проектирования ЭТУ					
Классификация компьютерных систем и средств проектирования ЭТУ			+	+	
Особенности ЭТУ как объекта проектирования и выделение типовых задач					
Особенности ЭТУ как объекта проектирования и выделение типовых задач			+		
Численные методы в электротехнологии					

Численные методы в электротехнологии	+			
Системы автоматизации инженерных расчетов и их применение при проектировании ЭТУ				
Системы автоматизации инженерных расчетов и их применение при проектировании ЭТУ			+	+
Компьютерные технологии расчета тепловых и электромагнитных полей в электротехнологических устройствах				
Компьютерные технологии расчета тепловых и электромагнитных полей в электротехнологических устройствах			+	+
Комплексные информационные системы и их применение при проектировании и производстве ЭТУ				
Комплексные информационные системы и их применение при проектировании и производстве ЭТУ				+
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-4 _{ПК-1} Демонстрирует понимание основных принципов использования информационных и компьютерных технологий в научных исследованиях в области электро-технологий, принципов построения и использования автоматизированных систем научных исследований	Знать: – базовые принципы работы в современных средах инженерного анализа, автоматизированного проектирования, и прикладных программах, разработанных на кафедре Уметь: – выбирать и применять на практике современные средства компьютерного моделирования и проектирования для решения задач разработки элементов ЭТУ	Тест №1 (Тестирование) Тест №2 (Тестирование)
ПК-2	ИД-5 _{ПК-2} Демонстрирует понимание основных принципов использования информационных и компьютерных технологий в проектировании электротехнологических установок и систем и их	Знать: – классификацию и области применения современных программных средств, применяемых при решении задач проектирования электротехнологических	Контрольная работа №1 (Контрольная работа) Контрольная работа №2 (Контрольная работа)

	элементов	установок Уметь: – разделять задачу проектирования ЭТУ на ряд связанных подзадач, разрешимых в отдельности с применением существующих программных пакетов и сред	
--	-----------	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест №1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание.

Время выполнения 30 минут.

Краткое содержание задания:

Тест проводится на проверку знаний по применению численных методов в задачах электротехнологии. Студенту предлагается выбрать один правильный ответ из предложенных.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: – базовые принципы работы в современных средах инженерного анализа, автоматизированного проектирования, и прикладных программах, разработанных на кафедре</p>	<p>1.1. Каким расчетным методом надо решать электромагнитную и тепловую задачи нагрева детали сложной формы в установке индукционного нагрева:</p> <ol style="list-style-type: none">1. аналитическим методом2. методом конечных разностей3. методом оптимизации4. методом конечных элементов. <p>2. Решение электромагнитной или тепловой задачи методом конечных элементов сводится к решению:</p> <ol style="list-style-type: none">1. системы уравнений внешней среды2. системы трансцендентных уравнений3. системы линейных алгебраических уравнений4. системы нелинейных уравнений. <p>3. Каким расчетным методом надо решать электромагнитную и тепловую нестационарные одномерные задачи нагрева цилиндрической заготовки в установке индукционного нагрева:</p> <ol style="list-style-type: none">1. аналитическим методом2. методом конечных разностей3. методом оптимизации4. методом конечных элементов.
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 90% от общего числа

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 75%, но не более 90% от общего числа

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 60%, но не более 75% от общего числа

КМ-2. Контрольная работа №1

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание.

Время выполнения 90 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: – классификацию и области применения современных программных средств, применяемых при решении задач проектирования электротехнологических установок</p>	<p>1.1. С точки зрения вычислительной математики, идея метода конечных элементов заключается в том, что осуществляется:</p> <ol style="list-style-type: none">1. максимизация функционала вариационной задачи2. минимизация функционала вариационной задачи3. линейаризация функционала вариационной задачи4. аппроксимация функционала вариационной задачи <p>2. В алгоритме метода конечных элементов, если на матрицу жесткости накладываются граничные условия Неймана, то:</p> <ol style="list-style-type: none">1. в матрице не меняется ничего2. из матрицы вычёркиваются строки и столбцы, соответствующие граничным узлам3. из матрицы вычёркиваются строки, соответствующие граничным узлам4. из матрицы вычёркиваются столбцы, соответствующие граничным узлам <p>3. В алгоритме метода конечных элементов, если на матрицу жесткости накладываются граничные условия Дирихле, то:</p> <ol style="list-style-type: none">1. в матрице не меняется ничего2. из матрицы вычёркиваются строки и столбцы, соответствующие граничным узлам3. из матрицы вычёркиваются строки, соответствующие граничным узлам4. из матрицы вычёркиваются столбцы, соответствующие граничным узлам
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Даны правильные, полные ответы на все пункты задания, или допущены неточность либо неполный ответ при выполнении не более одного пункта задания.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Неправильно выполнен один пункт задания, или допущены неточности либо неполные ответы при выполнении двух пунктов задания.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Неправильно выполнены два пункта задания, или допущены неточности либо неполные ответы при выполнении трех или более пунктов задания, или неправильно выполнен один из пунктов 4, 5 задания.

КМ-3. Тест №2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание.
Время выполнения 30 минут.

Краткое содержание задания:

Студенту предлагается выбрать один правильный ответ из предложенных.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: – выбирать и применять на практике современные средства компьютерного моделирования и проектирования для решения задач разработки элементов ЭТУ</p>	<p>1.1 Каким из приведенных ниже выражений определяется ЭДС индукции в замкнутом контуре? 1. $B \times S \times \cos \alpha$. 2. $D\Phi/Dt$. 3. $q \times n \times B \times \sin \alpha$. 4. $q \times n \times B \times l$. 5. $I \times B \times l \times \sin \alpha$</p> <p>2. Каким выражением определяется связь потокоцепления (полного магнитного потока) через контур с индуктивностью L контура и силой тока I в контуре? 1. $L \times I$. 2. $(L \times I)/t$. 3. $L \times I \phi$. 4. $L \times I^2$. 5. $(L \times I^2)/2$</p> <p>3. Полная потребляемая мощность установки $S=140$ кВт, а реактивная мощность $Q=95$ кВАр. Определите коэффициент нагрузки. 1. $\cos = 0,6$ 2. $\cos = 0,3$ 3. $\cos = 0,1$ 4. $\cos = 0,9$</p>
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 90% от общего числа

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 75%, но не более 90% от общего числа

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Студент дал правильные ответы в количестве не менее 60%, но не более 75% от общего числа

КМ-4. Контрольная работа №2

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется письменное задание.

Время выполнения 90 минут.

Краткое содержание задания:

Необходимо выполнить все пункты задания, дав развернутые ответы.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: – разделять задачу проектирования ЭТУ на ряд связанных подзадач, разрешимых в отдельности с применением существующих программных пакетов и сред</p>	<p>1.1. Конденсатор емкостью C подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза.</p> <p>1. Уменьшится в 3 раза 2. Увеличится в 3 раза 3. Останется неизменной 4. Ток в конденсаторе не зависит от частоты синусоидального тока.</p> <p>2. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?</p> <p>1. Номинальному току одной фазы 2. Нулю 3. Сумме номинальных токов двух фаз 4. Сумме номинальных токов трёх фаз</p> <p>3. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?</p> <p>1. 10 А 2. 17,3 А 3. 14,14 А 4. 20 А</p>
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Даны правильные, полные ответы на все пункты задания, или допущены неточность либо неполный ответ при выполнении не более одного пункта задания.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Неправильно выполнен один пункт задания, или допущены неточности либо неполные ответы при выполнении двух пунктов задания.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Неправильно выполнены два пункта задания, или допущены неточности либо неполные ответы при выполнении трех или более пунктов задания, или неправильно выполнен один из пунктов 4, 5 задания.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-4_{ПК-1} Демонстрирует понимание основных принципов использования информационных и компьютерных технологий в научных исследованиях в области электро-технологий, принципов построения и использования автоматизированных систем научных исследований

Вопросы, задания

- 1.Метод конечных разностей
- 2.Метод конечных элементов
- 3.Конечно-разностные производные первого и второго порядка
- 4.Методы численного интегрирования

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.К решению чего сводится в конечном итоге решение электромагнитной или тепловой задачи методом конечных элементов?

Ответы:

1. системы уравнений внешней среды
2. системы трансцендентных уравнений
3. системы линейных алгебраических уравнений
4. системы нелинейных уравнений.

Верный ответ: 3

- 2.Какой вид приобретает матрица системы линейных алгебраических уравнений при решении задачи нестационарного теплообмена методом конечных разностей?

Ответы:

1. трехдиагональная
2. симметричная
3. нулевая
4. единичная

Верный ответ: 1

2. Компетенция/Индикатор: ИД-5_{ПК-2} Демонстрирует понимание основных принципов использования информационных и компьютерных технологий в проектировании электротехнологических установок и систем и их элементов

Вопросы, задания

- 1.Граничные условия при решении задач теплообмена
- 2.Граничные условия при решении электромагнитных задач
- 3.Численный расчет электромагнитных и тепловых полей в устройствах индукционного нагрева

4. Решение связанных задач в электротехнологии

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каким расчетным методом надо решать электромагнитную и тепловую задачи нагрева детали сложной формы в установке индукционного нагрева?

Ответы:

1. аналитическим методом
2. методом конечных разностей
3. методом оптимизации
4. методом конечных элементов.

Верный ответ: 4

2. Каким расчетным методом надо решать электромагнитную и тепловую нестационарные одномерные задачи нагрева цилиндрической заготовки в установке индукционного нагрева?

Ответы:

1. аналитическим методом
2. методом конечных разностей
3. методом оптимизации
4. методом конечных элементов.

Верный ответ: 2

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.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу