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: Управление высоковольтными электроэнергетическими объектам и комплексами

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

Блок:	**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**
Часть образовательной программы:	**Часть, формируемая участниками образовательных отношений**
№ дисциплины по учебному плану:	**Б1.Ч.01**
Трудоемкость в зачетных единицах:	**2 семестр - 4;**
Часов (всего) по учебному плану:	**144 часа**
Лекции	**2 семестр - 16 часов;**
Практические занятия	**2 семестр - 32 часа;**
Лабораторные работы	**не предусмотрено учебным планом**
Консультации	**проводится в рамках часов аудиторных занятий**
Самостоятельная работа	**2 семестр - 95,7 часа;**
в том числе на КП/КР	**не предусмотрено учебным планом**
Иная контактная работа	**проводится в рамках часов аудиторных занятий**
включая: **Контрольная работа**	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	**2 семестр - 0,3 часа;**

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Черненский Л.Л. Идентификатор: R981cb642-ChernenskyLL-5722fea	Л.Л. Черненский
(должность)	(подпись)	(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Аграпонова Н.Л. Идентификатор: R5cb2904d-DemchenkoNL-737fe09	Н.Л. Аграпонова
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)
Заведующий выпускающей кафедры	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Темников А.Г. Идентификатор: Ra0abb123-TemnikovAG-2d4db00	А.Г. Темников
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Освоение Scilab как инструмента для решения практических задач в науке и технике

Задачи дисциплины

- ознакомиться с основами работы и научиться выполнять расчёты в интерактивном режиме среды Scilab (Matlab);
- научиться визуализировать данные и оформлять графики;
- научиться решать стандартные задачи математики: решение систем линейных алгебраических уравнений, решение нелинейных уравнений и их систем, решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем, интерполяция и экстраполяция данных, поиск максимума и минимума функций;
- научиться составлять алгоритмы для выполнения задач в науке и технике и реализовывать их в среде Scilab.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен принимать участие в проведении научных исследований в области объектов профессиональной деятельности (высоковольтных энергетических объектов и комплексов)	ИД-$2_{ПК-1}$ Демонстрирует знания и умения использовать информационные технологии в научных и прикладных исследованиях в области управления высоковольтными энергетическими объектами и комплексами	знать: - основы работы в среде Scilab; - основные конструкции языка программирования Scilab. уметь: - выполнять расчёты в командном окне среды Scilab; - строить и оформлять графики функций одной и двух переменных; - решать стандартные задачи математики: решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; интерполяция, экстраполяция и аппроксимация данных; нахождение экстремумов функций; нахождение нулей функции; решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.; - создавать программы для решения сложных комплексных задач науки и техники..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Управление высоковольтными электроэнергетическими объектам и комплексами (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа								СР		
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
							КПР	ГК	ИККП	ТК				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основы работы в среде Scilab	20	2	4	-	6	-	-	-	-	-	10	-	***Подготовка к контрольной работе:*** Изучение материалов по разделу Основы работы в среде Scilab и подготовка к контрольной работе ***Подготовка к практическим занятиям:*** Изучение материала по разделу "Основы работы в среде Scilab" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 10-47,139-146 [2], 14-26 [3], 257-279 [4], 17-142 [5], 674-701
1.1	Основы работы в среде Scilab	20		4	-	6	-	-	-	-	-	10	-	
2	Программирование в среде Scilab	32		4	-	8	-	-	-	-	-	20	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "Программирование в среде Scilab" ***Подготовка к аудиторным занятиям:*** Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы ***Подготовка к контрольной работе:*** Изучение материалов по разделу Программирование в среде Scilab и подготовка к контрольной работе ***Подготовка к практическим занятиям:*** Изучение материала по разделу
2.1	Программирование в среде Scilab	32		4	-	8	-	-	-	-	-	20	-	

														"Программирование в среде Scilab" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях ***Изучение материалов литературных источников:*** [2], 30-32 [4], 185-269 [5], 702-712
3	Визуализация данных в среде Scilab	34		4	-	10	-	-	-	-	-	20	-	***Подготовка к текущему контролю:*** Повторение материала по разделу "Визуализация данных в среде Scilab" ***Подготовка к аудиторным занятиям:*** Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы ***Подготовка к контрольной работе:*** Изучение материалов по разделу Визуализация данных в среде Scilab и подготовка к контрольной работе ***Подготовка к практическим занятиям:*** Изучение материала по разделу "Визуализация данных в среде Scilab" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях ***Изучение материалов литературных источников:*** [1], 162-185 [2], 33-37 [4], 143-184,333-355
3.1	Визуализация данных в среде Scilab	34		4	-	10	-	-	-	-	-	20	-	
4	Решение научных и технических задач	40		4	-	8	-	-	-	-	-	28	-	***Подготовка к контрольной работе:*** Изучение материалов по разделу Решение научных и технических задач и подготовка к контрольной работе ***Подготовка к практическим занятиям:*** Изучение материала по разделу "Решение научных и технических задач" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях ***Изучение материалов литературных источников:***
4.1	Решение научных и технических задач	40		4	-	8	-	-	-	-	-	28	-	

														[1], 149-161 [2], 53-182 [3], 25-238 [4], 270-332
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	**144.0**		**16**	**-**	**32**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0.3**	**78**	**17.7**	
	Итого за семестр	**144.0**		**16**	**-**	**32**	**-**		**-**		**0.3**	**95.7**		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основы работы в среде Scilab

1.1. Основы работы в среде Scilab

Интерфейс среды Scilab 2 Работа в командном окне 3 Типы данных 4 Работа с массивами.

2. Программирование в среде Scilab

2.1. Программирование в среде Scilab

1 Функции и скрипты (сценарии) 2 Циклы 3 Операторы ветвления.

3. Визуализация данных в среде Scilab

3.1. Визуализация данных в среде Scilab

1 Диаграммы 2 Гистограммы 3 Двумерные графики 4 Трёхмерные графики 5 Оформление графиков.

4. Решение научных и технических задач

4.1. Решение научных и технических задач

1 Решение систем линейных алгебраических уравнений 2 Решение нелинейных уравнений и их систем 3 Интерполяция и экстраполяция 4 Нахождение экстремумов функций 5 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

3.3. Темы практических занятий

1. Функции для решения стандартных математических задач;
2. Оформление графиков;
3. Построение графиков;
4. Пользовательские функции;
5. Работа с массивами данных;
6. Типы данных в среде Scilab (Matlab);
7. Расчёт зарядов системы тонких проводников;
8. Расчет коэффициентов аппроксимации грозового импульса на основании опытных данных;
9. Определение токов координации при набегании импульсов грозового происхождения.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основы работы в среде Scilab"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Программирование в среде Scilab"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Визуализация данных в среде Scilab"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Решение научных и технических задач"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
основные конструкции языка программирования Scilab	ИД-2$_{ПК-1}$		+			Контрольная работа/Контрольная работа №2. Основы работы в среде Scilab
основы работы в среде Scilab	ИД-2$_{ПК-1}$	+				Контрольная работа/Контрольная работа №1. Основные типы данных и работа с ними
Уметь:						
создавать программы для решения сложных комплексных задач науки и техники.	ИД-2$_{ПК-1}$		+			Контрольная работа/Контрольная работа №2. Основы работы в среде Scilab
решать стандартные задачи математики: решение систем линейных и нелинейных алгебраических уравнений; интерполяция, экстраполяция и аппроксимация данных; нахождение экстремумов функций; нахождение нулей функции; решение обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.	ИД-2$_{ПК-1}$				+	Контрольная работа/Определение токов координации при набегании импульсов грозового происхождения Контрольная работа/Расчет коэффициентов аппроксимации грозового импульса на основании опытных данных Контрольная работа/Расчёт зарядов системы тонких проводников
строить и оформлять графики функций одной и двух переменных	ИД-2$_{ПК-1}$			+		Контрольная работа/Определение токов координации при набегании импульсов грозового происхождения

						Контрольная работа/Расчет коэффициентов аппроксимации грозового импульса на основании опытных данных Контрольная работа/Расчёт зарядов системы тонких проводников
выполнять расчёты в командном окне среды Scilab	ИД-$2_{ПК-1}$	+				Контрольная работа/Контрольная работа №1. Основные типы данных и работа с ними

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Выполнение задания

1. Расчет коэффициентов аппроксимации грозового импульса на основании опытных данных (Контрольная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольная работа №2. Основы работы в среде Scilab (Контрольная работа)
2. Определение токов координации при набегании импульсов грозового происхождения (Контрольная работа)
3. Расчёт зарядов системы тонких проводников (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1. Основные типы данных и работа с ними (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №2)

В соответствии с положением о "БАРС" НИУ МЭИ

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Коткин, Г. Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB : учебное пособие для вузов / Г. Л. Коткин, Л. К. Попов, В. С. Черкасский . – 2-е изд., испр. и доп . – М. : Юрайт, 2019 . – 202 с. – (Университеты России) . - ISBN 978-5-534-10512-4 .;
2. Ерин, С. В. Автоматизация инженерных расчетов с использованием пакета Scilab : практическое пособие / С. В. Ерин, Ю. Л. Николаев . – М. : Русайнс, 2018 . – 183 с. - ISBN 978-5-4365-1555-7 .;
3. Квасов Б. И.- "Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2016 - (328 с.) http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71713;
4. Амос Г.- "MATLAB. Теория и практика", (5-е изд.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2016 - (416 с.) http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=82814;
5. Поршнев С. В.- "Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB", (2-е изд., испр.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2022 - (736 с.) https://e.lanbook.com/book/210530.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
1. Windows / Операционная система семейства Linux;
2. Майнд Видеоконференции;
3. Scilab.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:
1. **ЭБС Лань** - https://e.lanbook.com/
2. **ЭБС "Университетская библиотека онлайн"** - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. **Научная электронная библиотека** - https://elibrary.ru/
4. **База данных ВИНИТИ online** - http://www.viniti.ru/

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Д-4, Компьютерный класс каф. "ТЭВН"	стол компьютерный, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-4, Компьютерный класс каф. "ТЭВН"	стол компьютерный, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Д-4, Компьютерный класс каф. "ТЭВН"	стол компьютерный, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-4, Компьютерный класс каф. "ТЭВН"	стол компьютерный, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Д-207, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-12, Кладовая	стеллаж, стол, стул

Приложение А

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии в управлении высоковольтными энергетическими объектами

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий <u>текущего контроля</u> успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Контрольная работа №1. Основные типы данных и работа с ними (Контрольная работа)
КМ-2 Контрольная работа №2. Основы работы в среде Scilab (Контрольная работа)
КМ-3 Расчёт зарядов системы тонких проводников (Контрольная работа)
КМ-4 Расчет коэффициентов аппроксимации грозового импульса на основании опытных данных (Контрольная работа)
КМ-5 Определение токов координации при набегании импульсов грозового происхождения (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	9	11	13
1	Основы работы в среде Scilab						
1.1	Основы работы в среде Scilab		+				
2	Программирование в среде Scilab						
2.1	Программирование в среде Scilab			+			
3	Визуализация данных в среде Scilab						
3.1	Визуализация данных в среде Scilab				+	+	+
4	Решение научных и технических задач						
4.1	Решение научных и технических задач				+	+	+
		Вес КМ, %:	10	30	20	20	20