

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.7 Прикладные задачи программирования»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки)

Электропривод и автоматика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.7 Прикладные задачи программирования» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники  
наименование кафедры

протокол №5 от "16" января 2024 г.

И.о. заведующего кафедрой

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники  
наименование кафедры  подпись А.С. Безгин расшифровка подписи

Исполнители:

доцент  подпись А.С. Безгин расшифровка подписи  
должность

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  личная подпись С.В. Митрофанов расшифровка подписи  
код наименование

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

 личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству института

 личная подпись С.А. Сильвашко расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели** освоения дисциплины: формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков применения методов решения системы линейных алгебраических уравнений; методов решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений; методов расчета нелинейных цепей; основ работы с комплексными числами; графического инструментария в программе MathCAD; методов расчета цепей с несинусоидальными источниками ЭДС.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.19 Теоретические основы электротехники*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Компьютерное управление электромеханическими устройствами, Б1.Д.В.14 Математическое моделирование в электроприводе*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций  |
|--|---|--|
| ПК*-2 Способен анализировать режимы работы объектов профессиональной деятельности                                      | ПК*-2-В-8 Рассчитывает параметры и режимы работы электроприводов и электрооборудования типовых производственных механизмов, установок и комплексов                                    | <b>Знать:</b><br>- основные способы визуализации внешних сигналов в программных средах LibreOffice Excel и MathCAD.<br><b>Уметь:</b><br>- получать данные внешних сигналов;<br>- производить построение двумерных и трехмерных графиков. Создавать анимации.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками чтения данных из файла и записи данных в файл.   |
| ПК*-9 Способен проводить моделирование электромеханических систем промышленных установок и технологических комплексов  | ПК*-9-В-2 Применяет соответствующий физико-математический аппарат для построения различных моделей электроприводов промышленных установок и технологических комплексов                | <b>Знать:</b><br>- алгоритмы численных методов решения задач в современные прикладные программные средства (LibreOffice Excel, MathCAD).<br><b>Уметь:</b><br>- применять современные прикладные программные средства (LibreOffice Excel, MathCAD) для численного решения прикладных задач в инженерной практике.<br><b>Владеть:</b><br>- навыками численного решения прикладных задач в инженерной практике с использованием LibreOffice Excel, MathCAD. |
| ПК*-10 Способен использовать современное программное обеспечение для проектирования и эксплуатации электромеханических | ПК*-10-В-1 Использует программные средства ЭВМ для расчета и анализа характеристик и режимов работы объектов профессиональной деятельности, решения задач синтеза систем управления и | <b>Знать:</b><br>- основные элементы программы Open LibreOffice, и MathCAD;<br>- расположение панелей инструментов среды;<br>- методы решения, анализа и моделирования электрических цепей для решения инженерных задач.   |

| Код и наименование формируемых компетенций                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций   |
|--|--|---|
| систем промышленных установок и технологических комплексов | обработки экспериментальных данных                   | <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить решения используя математический аппарат прикладных программ при моделировании электрических цепей;</li> <li>- управлять вычислениями;</li> <li>- работать с матрицами.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения численных уравнений, решение систем линейных алгебраических уравнений, решение произвольных систем уравнений, решение одного уравнения с одним неизвестным;</li> <li>- навыками определения корней полинома;</li> <li>- навыками решения системы уравнений.</li> </ul> |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

| Вид работы   | Трудоемкость, академических часов |              |
|--|-----------------------------------|--------------|
|  | 6 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>  | <b>144</b>                        | <b>144</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>  | <b>10,5</b>                       | <b>10,5</b>  |
| Лекции (Л)   | 6                                 | 6            |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 4                                 | 4            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)  | 0,5                               | 0,5          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение контрольной работы (КонтрР);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);<br>- подготовка к лабораторным занятиям;<br>- изучение разделов курса в системе электронного обучения.) | <b>133,5</b><br>+                 | <b>133,5</b> |
| <b>Вид итогового контроля</b>  | <b>диф. зач.</b>                  |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| № раздела | Наименование разделов                        | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |  | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Решение прикладных задач в LibreOffice Excel | 38               | 2                 | –  | 2  | 34             |
| 2         | Решение прикладных задач MathCAD             | 106              | 4                 | –  | 2  | 100            |
|           | Итого:                                       | 144              | 6                 | –  | 4  | 134            |
|           | Всего:                                       | 144              | 6                 | –  | 4  | 134            |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### 1 Решение прикладных задач в LibreOffice Excel

Основные элементы программы Microsoft Office Excel. Меню. Панели инструментов среды. Базовые элементы Excel. Применение функций. Применение мастера диаграмм. Редактирование диаграмм и графиков. Ввод и редактирование табличных формул. Применение списков. Расчет электрических цепей для решения инженерных задач. Основные алгоритмы численных методов решения задач.

### 2 Решение прикладных задач в MathCAD

Методы решения, анализа и моделирования электрических цепей для решения инженерных задач.

Основные элементы программы MathCAD. Меню. Панели инструментов среды. Основные операции с документом MathCAD. Управление вычислениями. Режимы вычислений. Прерывание вычислений. Восстановление искажений. Вставка комментариев в текст документа. Типы данных. Основные математические операции. Встроенные математические константы. Работа с матрицами.

Численное решение уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Решение произвольных систем уравнений. Решение одного уравнения с одним неизвестным. Корни полинома. Системы уравнений. Приближенное решение уравнений. Работа с функциями. Определение функции пользователя. Функция условного выбора. Функции интерполяции. Строковые функции. Функции сокращения и округления, преобразования координат. Построение двумерных и трехмерных графиков в том числе и на основе внешних сигналов. Создание анимации. Функции чтения данных из файла и записи данных в файл. Символьные вычисления. Способы символьных вычислений. Символьная алгебра. Основы численного решения дифференциальных уравнений (ДУ). Обыкновенные ДУ (ОДУ) первого порядка. ОДУ высшего порядка. Встроенные функции для решения систем ОДУ.

Язык программирования MathCAD. Создание программы. Локальное присваивание. Условные операторы. Операторы цикла. Возврат значения. Перехват ошибок. Моделирование электрических цепей при решении инженерных задач.

## 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ  | Кол-во часов |
|------|-----------|--|--------------|
| 1    | 1         | Знакомство с программой LibreOffice Excel. Расчет и построение механических и электромеханических характеристик двигателя постоянного тока с независимым | 2            |
| 2    | 2         | Расчет параметров асинхронного двигателя по его паспортным данным. Построение естественной и искусственных характеристик.                                | 2            |
|      |           | Итого:   | 4            |

## 4.4 Контрольная работа (6 семестр)

Контрольная работа состоит из четырех заданий по вариантам:

Условие задачи №1. С помощью средств графики MathCAD изобразить заданный рисунок;

Условие задачи №2. Приведена схема электрической цепи постоянного тока. Составить систему уравнений с использованием законов Кирхгофа. Найти токи в ветвях цепи.

Задачу решить двумя методами:

1) в матричной форме;

2) с помощью блока решений Given.

Составить баланс мощности. Выполнить проверку решения. Ответ записать в файл.

Условие задачи №3. Требуется разложить несинусоидальную кривую ЭДС источника в тригонометрический ряд Фурье. Графики разложенной и исходной функции построить в одной плоскости.

Условие задачи №4. Рассчитать токи в ветвях цепи переменного тока, при условии, что частота тока в цепи  $f=50$  Гц. Задачу решить в матричной форме и с использованием блока решений Given. Определить показание ваттметра. Составить баланс мощности.

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 5.1 Основная литература

5.1.1 Электрические машины: учебник для бакалавров / под ред. И. П. Копылова.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 675 с. : ил. - (Бакалавр). - Библиогр.: с. 668-669. - Предм. указ.: с. 670-675. - ISBN 978-5-9916-1501-3.

#### 5.2 Дополнительная литература

5.2.1. Поршневу, С.В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета MathCAD [Текст] : учеб. пособие для вузов / С.В. Поршневу. - М. : Горячая линия-Телеком, 2004. - 319 с. : ил.

5.2.2. Лапчик, М.П. Численные методы [Текст] : учеб. пособие для вузов / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер ; под ред. М. П. Лапчика. - М. : Академия, 2004. - 384 с.

5.2.3. Бахвалов, Н. С. Численные методы [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков .- 2-е изд. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 632 с. : ил.

5.2.4. Дьяконов, В. Mathcad 8/2000 [Текст] : специальный справочник / В. Дьяконов . - СПб. : Питер, 2001. - 592 с. : ил.

5.2.5. Плис, А.И. Mathcad. Математический практикум для инженеров и экономистов: Учеб. пособие для вузов / А.И. Плис, Н.А. Сливина.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 656 с. : ил.

5.2.6. Ушаков, А.Н. Секреты MathCad для инженерных и научных расчетов [Текст] / А.Н. Ушаков, Н.Ю. Ушакова . - Оренбург : ОГУ, 2001. - 122 с. : ил.

5.2.7 Mathcad в математических расчетах [Электронный ресурс]: методические рекомендации / сост. А. С. Попов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0.72 Мб). - Орск : ОГТИ, 2014. - 26 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 [https://artlib.osu.ru/web/books/method\\_all/7841\\_20150417.pdf](https://artlib.osu.ru/web/books/method_all/7841_20150417.pdf)

5.2.8 Манаева, Н. Н. Основы алгоритмизации и программирования в MathCAD [Электронный ресурс]: электронный курс лекций / Н. Н. Манаева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.45 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2015. - 5 с. - Загл. с тит. экрана. - [https://ufer.osu.ru/index.php?option=com\\_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer\\_id=1131](https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1131)

#### 5.3 Периодические издания

5.3.1 Известия РАН. Энергетика: журнал. - М.: Академиздатцентр "Наука" РАН, 2024.

5.3.2 Известия высших учебных заведений. Электромеханика: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2024.

5.3.3 Электротехника: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2024.

## **5.4 Интернет-ресурсы**

5.4.1 <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум»

5.4.2 <http://www.electrolibrary.info/history/> - электронная электротехническая библиотека

5.4.3 <http://window.edu.ru/window/catalog> - единое окно доступа к образовательным ресурсам.

## **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

5.5.1 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0.

5.5.2 Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 Система решения математических, инженерно-технических и научных задач Smath Studio. Доступна бесплатно. Разработчик: Андрей Ивашов. Режим доступа <https://ru.smath.com>

5.5.4 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2019]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\!\CONSULT\cons.exe>

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории используются для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций и текущего контроля.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели (столы, стулья), техническими средствами обучения (компьютеры и проекторы) служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный: проектором, одиннадцатью компьютерами и соответствующим комплектом мебели.

Помещение аудитории, используемое для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.