

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

\_\_\_\_\_ 16 мая \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.02.03 Прикладное программирование**

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план g130402\_24\_ОЭС.plx

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и  
электротехника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 2

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	17			
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	34	34	34	34
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Струмяк Анатолий Владимирович \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

### **Прикладное программирование**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
утвержденного приказом ректора от 30.01.2024 № 31.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Энергетики**

Протокол от 18.04.2024 г. №8

Срок действия программы: 2 года

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель НМС ФМП

декан Видищева Е.А.                    29.04.2024 г. протокол №9

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Булатов Ю.Н.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

№ регистрации \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_  
(учебный отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС ФМП

**13.04.02**

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель НМС ФМП

**13.04.02**

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Энергетики**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью дисциплины является получение знаний, необходимых для самостоятельной разработки прикладного программного обеспечения для решения задач развития и оптимизации электрических станций, электроэнергетических систем, электрических сетей и систем электроснабжения.
1.2	Задачи дисциплины: формирование необходимого объема знаний о прикладном программировании и вычислительных методах; овладение основами постановки прикладных задач, их функционального и объектно-ориентированного анализа; овладение основами проектирования прикладного программного обеспечения, его разработки, отладки и тестирования; получение практических навыков по разработке прикладных программ.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.02.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Студенты должны иметь навыки владения персональным компьютером и современной операционной системой, а также знания в области физики и математического анализа.
2.1.2	Вероятностно-статистические методы исследования
2.1.3	Математические модели и методы оптимизации
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Имитационное моделирование в электроэнергетике
2.2.2	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
2.2.3	Автоматизированные системы управления технологическими процессами в энергетике
2.2.4	Оптимизация в электрических сетях
2.2.5	Расчет и оптимизация режимов работы электроэнергетических систем
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работе

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы**

Индикатор 1	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи
-------------	--

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы современных сред разработки программных приложений; методы реализации алгоритмов с использованием программных средств; алгоритмы программирования математического аппарата, применяемого в электротехнике и электроэнергетике: исследование функций, линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление, ряды, дифференциальные уравнения, теория функций комплексного переменного, численные методы;
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять современные среды разработки программных приложений; алгоритмизировать решение задач; программировать математический аппарат, применяемый в электротехнике и электроэнергетике;
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками применения современных сред разработки программных приложений; навыками алгоритмизации решения задач; навыками программирования математического аппарата, применяемого в электротехнике и электроэнергетике.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы программирования на языке Object Pascal						

1.1	Пр	Основы создания проекта. Элементы языка. Структура типов данных. Порядковые типы данных. Вещественные типы данных. Структурированные типы данных. Массивы. Записи. Множества. Простые операторы. Структурированные операторы. Строки. Динамические переменные и указатели. Вариантные переменные. Типизированные константы. Подпрограммы. Объектно-ориентированное программирование.	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-2.1.
1.2	Пр	Разработка прикладной программы с обработкой массива исходных данных на основе факторного, кластерного или регрессионного анализа.	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-2.1.
1.3	Ср	Основы программирования на языке Object Pascal.	2	18	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	ОПК-2.1.
	Раздел	<b>Раздел 2. Основы создания приложений в Object Pascal</b>						
2.1	Пр	Визуальные компоненты. События мыши и клавиатуры. Редакторы символьной информации. Кнопки. Списки. Элементы управления со многими состояниями. Группирующие элементы управления. Формы и меню. Характеристика форм. Диалоги и информационные формы. Модальные формы. Стандартные диалоги. Обработка исключительных ситуаций. Управление приложениями. Работа с файлами. Элементы интерфейса. Графика. Печать.	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-2.1.
2.2	Пр	Разработка прикладной программы с решением задачи линейного программирования.	2	5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	5	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-2.1.
2.3	Ср	Основы создания приложений в Object Pascal	2	18	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	ОПК-2.1.
	Раздел	<b>Раздел 3. Синтаксис, матричные операции, функции языка Matlab</b>						

3.1	Пр	Структура программы пакета Matlab. Простые переменные и основные типы данных в Matlab. Арифметические операции с простыми переменными. Основными математические функции Matlab. Векторы и матрицы в Matlab. Операции над матрицами и векторами. Структуры и ячейки в Matlab.	2	5	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	5	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-2.1.
3.2	Пр	Разработка прикладной программы с решением дифференциального уравнения или системы дифференциальных уравнений и графическим выводом.	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-2.1.
3.3	Ср	Синтаксис, матричные операции, функции языка Matlab	2	20	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	ОПК-2.1.
	Раздел	<b>Раздел 4. Основы создания приложений в среде Matlab</b>						
4.1	Пр	Условные операторы и операторы цикла в Matlab. Работа с графиками в Matlab. Работа с файлами в Matlab. Численные методы. Обработка данных. Решение уравнений. Использование встроенных функций статистического анализа данных, нечеткого анализа. Использование генетических алгоритмов, нейронных сетей при решении задач.	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-2.1.
4.2	Пр	Разработка прикладной программы с использованием генетических алгоритмов, нечеткой кластеризации или нейронных сетей.	2	4	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-2.1.
4.3	Ср	Основы создания приложений в среде Matlab	2	17	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	ОПК-2.1.
4.4	Зачёт	Получение зачёта по дисциплине	2	1	ОПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	ОПК-2.1.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Основы программирования на языке Object Pascal

- 1.1. Основы создания проекта.
- 1.2. Элементы языка.
- 1.3. Структура типов данных.
- 1.4. Порядковые типы данных.
- 1.5. Вещественные типы данных.

- 1.6. Структурированные типы данных.
  - 1.7. Массивы. Записи. Множества.
  - 1.8. Простые операторы.
  - 1.9. Структурированные операторы.
  - 1.10. Строки.
  - 1.11. Динамические переменные и указатели.
  - 1.12. Вариантные переменные.
  - 1.13. Типизированные константы.
  - 1.14. Подпрограммы.
  - 1.15. Объектно-ориентированное программирование.
- Раздел 2. Основы создания приложений в Object Pascal
- 2.1. Визуальные компоненты.
  - 2.2. События мыши и клавиатуры.
  - 2.3. Редакторы символьной информации.
  - 2.4. Кнопки. Списки. Элементы управления со многими состояниями.
  - 2.5. Группирующие элементы управления.
  - 2.6. Формы и меню.
  - 2.7. Характеристика форм.
  - 2.8. Диалоги и информационные формы.
  - 2.9. Модальные формы.
  - 2.10. Стандартные диалоги.
  - 2.11. Обработка исключительных ситуаций.
  - 2.12. Управление приложениями.
  - 2.13. Работа с файлами.
  - 2.14. Элементы интерфейса. Графика. Печать.
- Раздел 3. Синтаксис, матричные операции, функции языка Matlab
- 3.1. Структура программы пакета Matlab.
  - 3.2. Простые переменные и основные типы данных в Matlab.
  - 3.3. Арифметические операции с простыми переменными.
  - 3.4. Основными математические функции Matlab.
  - 3.5. Векторы и матрицы в Matlab.
  - 3.6. Операции над матрицами и векторами.
  - 3.7. Структуры и ячейки в Matlab.
- Раздел 4. Основы создания приложений в среде Matlab
- 4.1. Условные операторы и операторы цикла в Matlab.
  - 4.2. Работа с графиками в Matlab.
  - 4.3. Работа с файлами в Matlab.
  - 4.4. Численные методы.
  - 4.5. Обработка данных.
  - 4.6. Решение уравнений.
  - 4.7. Использование встроенных функций статистического анализа данных, нечеткого анализа.
  - 4.8. Использование генетических алгоритмов, нейронных сетей при решении задач.

## 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено

## 6.3. Фонд оценочных средств

Раздел 1. Основы программирования на языке Object Pascal

- 1.1. Основы создания проекта.
  - 1.2. Элементы языка.
  - 1.3. Структура типов данных.
  - 1.4. Порядковые типы данных.
  - 1.5. Вещественные типы данных.
  - 1.6. Структурированные типы данных.
  - 1.7. Массивы. Записи. Множества.
  - 1.8. Простые операторы.
  - 1.9. Структурированные операторы.
  - 1.10. Строки.
  - 1.11. Динамические переменные и указатели.
  - 1.12. Вариантные переменные.
  - 1.13. Типизированные константы.
  - 1.14. Подпрограммы.
  - 1.15. Объектно-ориентированное программирование.
- Раздел 2. Основы создания приложений в Object Pascal
- 2.1. Визуальные компоненты.

- 2.2.События мыши и клавиатуры.  
 2.3.Редакторы символьной информации.  
 2.4.Кнопки. Списки. Элементы управления со многими состояниями.  
 2.5.Группирующие элементы управления.  
 2.6.Формы и меню.  
 2.7.Характеристика форм.  
 2.8.Диалоги и информационные формы.  
 2.9.Модальные формы.  
 2.10.Стандартные диалоги.  
 2.11.Обработка исключительных ситуаций.  
 2.12.Управление приложениями.  
 2.13.Работа с файлами.  
 2.14.Элементы интерфейса. Графика. Печать.
- Раздел 3. Синтаксис, матричные операции, функции языка Matlab
- 3.1.Структура программы пакета Matlab.  
 3.2.Простые переменные и основные типы данных в Matlab.  
 3.3.Арифметические операции с простыми переменными.  
 3.4.Основными математические функции Matlab.  
 3.5.Векторы и матрицы в Matlab.  
 3.6.Операции над матрицами и векторами.  
 3.7.Структуры и ячейки в Matlab.
- Раздел 4. Основы создания приложений в среде Matlab
- 4.1.Условные операторы и операторы цикла в Matlab.  
 4.2.Работа с графиками в Matlab.  
 4.3.Работа с файлами в Matlab.  
 4.4.Численные методы.  
 4.5.Обработка данных.  
 4.6.Решение уравнений.  
 4.7.Использование встроенных функций статистического анализа данных, нечеткого анализа.  
 4.8.Использование генетических алгоритмов, нейронных сетей при решении задач.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачёту

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Бобровский С.И.	Delphi 7. Учебный курс: учебное пособие	Санкт-Петербург: Питер, 2006	32	
Л1. 2	Поршнева С.В.	Matlab 7. Основы работы и программирования: Учебник	Москва: БИНОМ, 2006	5	
Л1. 3	Бобровский С.	Delphi 7: Учебный курс	Санкт-Петербург: Питер, 2004	16	

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Горохов Д.Б.	Программирование на языке Object Pascal: практикум	Братск: БрГУ, 2018	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Информатика%20-%20Вычислительная%20техника%20-%20Программирование/Горохов%20Д.Б.Программирование%20Object%20Pascal.Практикум.2018.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Информатика%20-%20Вычислительная%20техника%20-%20Программирование/Горохов%20Д.Б.Программирование%20Object%20Pascal.Практикум.2018.pdf</a>

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level



7.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
7.3.1.4	doPDF
7.3.1.5	MATLAB Academic new Product Concurrent Licenses
7.3.1.6	Simscape Power Systems Academic new Product Concurrent Licenses
7.3.1.7	PascalABC
7.3.1.8	Delphi Community Edition
7.3.1.9	Lazarus

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.5	«Университетская библиотека online»
7.3.2.6	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Аудитория	Наименование аудитории	Оснащённость
Пр	1111	Лаборатория электрических сетей и систем	<p>Основное оборудование:            Стенд ЭЭ1-Л-С-Р (Электроэнергетические сети);            Стенд ЭЭ1-С-С-Р (Электроэнергетические сети и системы);            Аппаратно-программный комплекс АПК «VECTOR-69»;            Металлографический цифровой комплекс МЕТ 1МТ;            Комплект приборов для исследования электромагнитных полей и электромагнитной обстановки;            Комплект приборов для исследования качества электроэнергии и параметров электрических сетей;            Портативный цифровой рефлектометр РЕЙС-105М1;            Планшетный ПК Acer Iconica Tab A501 10";            Принтер лазерный HP LaserJet 1200;            Монитор TFT 17" LG - 1 шт.;            Стол радиоинженера 4 шт.;            системный блок 4 шт.,            монитор Philips 4 шт.;            Интерактивная доска SMART с ноутбуком ASUS.</p> <p>Дополнительно:            Маркерная доска - 1 шт.</p> <p>Учебная мебель:            Комплект мебели (посадочных мест) - 20 шт.            Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.</p>

Ср	1111	Лаборатория электрических сетей и систем	<p>Основное оборудование: Стенд ЭЭ1-Л-С-Р (Электроэнергетические сети); Стенд ЭЭ1-С-С-Р (Электроэнергетические сети и системы); Аппаратно-программный комплекс АПК «VECTOR-69»; Металлографический цифровой комплекс MET 1MT; Комплект приборов для исследования электромагнитных полей и электромагнитной обстановки; Комплект приборов для исследования качества электроэнергии и параметров электрических сетей; Портативный цифровой рефлектометр РЕЙС-105М1; Планшетный ПК Acer Iconica Tab A501 10"; Принтер лазерный HP LaserJet 1200; Монитор TFT 17" LG - 1 шт.; Стол радиоинженера 4 шт.; системный блок 4 шт., монитор Philips 4 шт.; Интерактивная доска SMART с ноутбуком ASUS.</p> <p>Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт.</p> <p>Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 20 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.</p>
Зачёт	1111	Лаборатория электрических сетей и систем	<p>Основное оборудование: Стенд ЭЭ1-Л-С-Р (Электроэнергетические сети); Стенд ЭЭ1-С-С-Р (Электроэнергетические сети и системы); Аппаратно-программный комплекс АПК «VECTOR-69»; Металлографический цифровой комплекс MET 1MT; Комплект приборов для исследования электромагнитных полей и электромагнитной обстановки; Комплект приборов для исследования качества электроэнергии и параметров электрических сетей; Портативный цифровой рефлектометр РЕЙС-105М1; Планшетный ПК Acer Iconica Tab A501 10"; Принтер лазерный HP LaserJet 1200; Монитор TFT 17" LG - 1 шт.; Стол радиоинженера 4 шт.; системный блок 4 шт., монитор Philips 4 шт.; Интерактивная доска SMART с ноутбуком ASUS.</p> <p>Дополнительно: Маркерная доска - 1 шт.</p> <p>Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест) - 20 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.</p>

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основное внимание при изучении дисциплины необходимо сконцентрировать на прикладном аспекте использования теоретических знаний.

Проведение практических занятий направлено на углубление и закрепление знаний в процессе самостоятельной работы, а также самостоятельного применения полученных знаний в практической деятельности.

При проведении зачета целесообразно использовать как устную, так и письменную форму отчетности. Оценкой «зачтено» на зачете оценивается такое знание учебного курса, когда обучающийся знает не только теоретические вопросы, свободно в них ориентируется, но и обнаруживает умение связывать теорию с практикой. Кроме того, экзаменуемый показывает знание, успешно владеет понятиями, категориями, умеет находить связи между событиями, способен на аналогии и сравнения, умело и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы, обнаруживает высокую культуру речи. Ответ обучающегося значительно ниже уровня этих требований, показывающий наличие серьезных недоработок в его знаниях, плохое владение категориальным аппаратом, непонимание практического смысла теоретических вопросов, на зачете оценивается «не зачтено». При этом экзаменатор должен объяснить обучающемуся его недоработки, дать советы, как готовиться к передаче, чтобы успешно сдать повторный зачет.