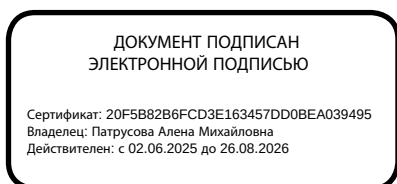


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ А.М. Патрусова

\_\_\_\_\_ 22 мая \_\_\_\_\_ 2026 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1.5.1 Прикладное программирование

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план a243\_26\_ЭЭ.plx

Научная специальность 2.4.3. Электроэнергетика

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 3 (3.1) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    |         |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Практические                              | 24      | 24  | 24    | 24  |
| Итого ауд.                                | 24      | 24  | 24    | 24  |
| Контактная работа                         | 24      | 24  | 24    | 24  |
| Сам. работа                               | 84      | 84  | 84    | 84  |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

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

Рабочая программа дисциплины

### **Прикладное программирование**

разработана в соответствии с ФГТ:

Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951) составлена на основании учебного плана:

научная специальность 2.4.3. Электроэнергетика  
утвержденного приказом ректора от 02.02.2026 № 63.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Энергетики**

Протокол от 24 апреля 2026 г. №11

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

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

№ регистрации \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_  
(УАД)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 20\_\_-20\_\_ учебном году на заседании кафедры

**Энергетики**

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Получение знаний, необходимых для самостоятельной разработки прикладного программного обеспечения для решения научных задач исследования, развития, проектирования и эксплуатации электрических станций, электроэнергетических систем, электрических сетей и систем электроснабжения. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |                                                                                                                  |         |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Цикл (раздел) ООП: |                                                                                                                  | 2.1.5.1 |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                     |         |
| 2.1.1              | Иностранный язык                                                                                                 |         |
| 2.1.2              | История и философия науки                                                                                        |         |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>     |         |
| 2.2.1              | Научная деятельность, направленная на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук к защите |         |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Р-1 : Готовность к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности на основании способности к генерированию новых идей и поиска нестандартных решений в профессиональной деятельности**

**Р-1.5 : Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических научных задач**

Знать: принципы объектно-ориентированного программирования, основы разработки современных приложений в среде Delphi, Matlab;

Уметь: разрабатывать приложения в среде Delphi, Matlab для решения научных задач исследования, развития, проектирования и эксплуатации электрических станций, электроэнергетических систем, электрических сетей и систем электроснабжения;

Владеть: навыками работы в среде программирования Delphi, Matlab;

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

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Семестр / Курс | Часов | Литература         | Примечание                           |
|-------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|--------------------|--------------------------------------|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Основы программирования на языке Object Pascal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |       |                    |                                      |
| 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. | 3              | 3     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |
| 1.2         | Пр          | Разработка прикладной программы с обработкой массива исходных данных на основе факторного, кластерного или регрессионного анализа.                                                                                                                                                                                                                                                   | 3              | 3     | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |
| 1.3         | Ср          | Основы программирования на языке Object Pascal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3              | 17    | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |
|             | 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. | 3 | 3  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |
| 2.2 | Пр     | Разработка прикладной программы с решением задачи линейного программирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 3  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |
| 2.3 | Ср     | Основы создания приложений в Object Pascal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 | 18 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |
|     | 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 математическими функциями Matlab. Векторы и матрицы в Matlab. Операции над матрицами и векторами. Структуры и ячейки в Matlab.                                                                                                                               | 3 | 3  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |
| 3.2 | Пр     | Разработка прикладной программы с решением дифференциального уравнения или системы дифференциальных уравнений и графическим выводом.                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 3  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |
| 3.3 | Ср     | Синтаксис, матричные операции, функции языка Matlab                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 | 24 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |
|     | 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.                                                                                   | 3 | 3  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |

|     |       |                                                                                                                       |   |    |                    |                                      |
|-----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------|--------------------------------------|
| 4.2 | Пр    | Разработка прикладной программы с использованием генетических алгоритмов, нечеткой кластеризации или нейронных сетей. | 3 | 3  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |
| 4.3 | Ср    | Основы создания приложений в среде Matlab                                                                             | 3 | 24 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |
| 4.4 | Зачёт | Получение зачёта по дисциплине                                                                                        | 3 | 1  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 | Результаты освоения дисциплины Р-1.5 |

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Критерии оценивания дисциплины

Критерии оценивания результатов зачета:

«зачтено»

- глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает;
- умеет находить взаимосвязь теории с практикой; не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса;
- владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию. Могут быть допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

«не зачтено»

- имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не знает значительной части программного материала;
- допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала;
- не владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе.

### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено

### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету по разделам:

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 математическими функциями 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 |
|-------|-----------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|--------|-----------|
| ЛП. 1 | Бобровский С.И. | Delphi 7. Учебный курс: учебное пособие             | Санкт-Петербург: Питер, 2006 | 32     |           |
| ЛП. 2 | Поршнева С.В.   | Matlab 7. Основы работы и программирования: Учебник | Москва: БИНОМ, 2006          | 5      |           |
| ЛП. 3 | Бобровский С.   | Delphi 7: Учебный курс                              | Санкт-Петербург: Питер, 2004 | 16     |           |

##### 7.1.2. Дополнительная литература

|       | Авторы,      | Заглавие                                           | Издательство,      | Кол-во | Эл. адрес                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|--------------|----------------------------------------------------|--------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЛД. 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 | Издательство "Лань" электронно-библиотечная система |
| 7.3.2.2 | «Университетская библиотека online»                 |

|         |                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------|
| 7.3.2.3 | Электронный каталог библиотеки БрГУ                        |
| 7.3.2.4 | Электронная библиотека БрГУ                                |
| 7.3.2.5 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                 |
| 7.3.2.6 | Национальная электронная библиотека НЭБ                    |
| 7.3.2.7 | Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) |
| 7.3.2.8 | ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"                      |

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

| Аудитория | Назначение                                          | Оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Вид занятия |
|-----------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1111      | Лаборатория электрических сетей и систем            | Основное оборудование:<br>- Металлографический цифровой комплекс MET 1MT;<br>- Комплект приборов для исследования электромагнитных полей и электромагнитной обстановки;<br>- Комплект приборов для исследования качества электроэнергии и параметров электрических сетей;<br>- Портативный цифровой рефлектометр РЕЙС-105M1;<br>- Стол радиоинженера 6 шт.;<br>- Планшетный ПК Acer Iconica Tab A501 10"; Принтер лазерный HP LaserJet 1200; Монитор TFT 17" LG - 1 шт.; системный блок 6 шт., монитор Philips 6 шт.;<br>Дополнительно:<br>- Интерактивная доска SMART с ноутбуком ASUS.<br>- маркерная доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>- комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт.<br>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт. | Ср          |
| 1111      | Лаборатория электрических сетей и систем            | Основное оборудование:<br>- Металлографический цифровой комплекс MET 1MT;<br>- Комплект приборов для исследования электромагнитных полей и электромагнитной обстановки;<br>- Комплект приборов для исследования качества электроэнергии и параметров электрических сетей;<br>- Портативный цифровой рефлектометр РЕЙС-105M1;<br>- Стол радиоинженера 6 шт.;<br>- Планшетный ПК Acer Iconica Tab A501 10"; Принтер лазерный HP LaserJet 1200; Монитор TFT 17" LG - 1 шт.; системный блок 6 шт., монитор Philips 6 шт.;<br>Дополнительно:<br>- Интерактивная доска SMART с ноутбуком ASUS.<br>- маркерная доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>- комплект мебели (посадочных мест) - 16 шт.<br>- комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт. | Зачёт       |
| A1207     | Учебная аудитория (мультимедийный/дисплейный класс) | Основное оборудование:<br>- интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX; Интерактивная доска LUMIEN – 1 шт.;<br>- персональный компьютер i5-2500/H67/4Gb/500Gb – 1 шт. монитор TFT19 Samsung E1920NR – 1 шт.;<br>- системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD - 14 шт.;<br>- монитор TFT 19 LG1953S-SF – 14шт.;<br>- принтер HP Laser jet P3015d – 1 шт.;<br>- сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт.;<br>- Системный блок «Гермес-Про-M1» - 15 шт.; Монитор Asus 23,8" VA24EH – 15 шт.<br>Дополнительно:<br>- маркерная доска – 1 шт.<br>Учебная мебель:<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 40/30 шт.;<br>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 2/1 шт.                                                         | Пр          |

### 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 пересдаче, чтобы успешно сдать повторный зачет. При проведении экзамена также целесообразно использовать как устную, так и письменную форму отчетности.