**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра компьютерных технологий

**УТВЕРЖДАЮ:**
Проректор по научно-методической
и учебной работе
_____ Е.И. Скафа
«__21__» ____декабря_____2016 г.
МП

**Рабочая программа учебной дисциплины**

**«ПРОГРАММИРОВАНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**

Направление подготовки: 03.03.02 физика

Профиль подготовки: Общий

Образовательный уровень выпускника: Академический бакалавр

Форма обучения: очная

Донецк 2016

**УТВЕРЖДАЮ:**
Декан физико-технического факультета
_____ Малюк Н.Г.
«__16__» _____декабря_____2016 г.
М.П.

Программа учебной дисциплины **«ПРОГРАММИРОВАНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»** составлена на основе ГОС ВПО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «04» апреля 2016 г. №284 и «Положения об организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики», утверждённого приказом Министерства образования и науки ДНР «30» октября 2015 г. №750.

Разработчик:
*профессор кафедры компьютерных технологий* _____В.К. Толстых

*Ст. преподаватель кафедры компьютерных технологий* _____В.Е. Бодряга

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры компьютерных технологий

Протокол № 7 от «8» декабря 2016 г.

*Зав. кафедрой компьютерных технологий* _____Шарий Т.В.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № 4 от «14» декабря 2016 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета _____В.Н .Котенко

**1. Область применения и место дисциплины в учебном процессе:** Учебная дисциплина «Программирование и математическое моделирование» является базовой частью профессионального блока дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 03.03.02 Физика. Для освоения дисциплины требуются знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения ряда предшествующих дисциплин (разделов дисциплин), таких как:

- Архитектура ПК, сети ЭВМ;
- Информатика (Основы логики и алгоритмизации);
- Математический анализ;
- Аналитическая геометрия и линейная алгебра.

**2. Нормативные ссылки** *(при необходимости)*

***3.* Структура дисциплины *(модуля)***

| Характеристика учебной дисциплины | очная форма обучения на базе | | *заочная форма обучения на базе* | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | СОО | *СПО (ускор.)* | СОО | *СПО (ускор.)* | *ВПО (ускор.)* |
| Образовательный уровень: | Академический бакалавр | | | | |
| Направление подготовки | 03.03.02 Физика | | | | |
| Профиль | Физика и информатика | | | | |
| Количество содержательных модулей (тем) | 8 | | | | |
| Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы [1] | Профессиональный блок, базовая часть | | | | |
| Формы контроля | Модульный контроль, зачет | | | | |
| | | | | | |
| Показатели | очная форма обучения на базе | | **заочная форма обучения на базе* | | |
| | СОО | **СПО (ускор.)* | *СОО* | *СПО (ускор.)* | *ВПО (ускор.)* |
| Количество зачетных единиц (кредитов) | 2,5 | | | | |
| Количество часов | 90 | | | | |
| Год подготовки | 1 | | | | |
| Семестр | 2 | | | | |
| Количество часов | | | | | |
| - лекционных | 16 | | | | |
| - практических, семинарских | - | | | | |
| - лабораторных | 18 | | | | |
| - самостоятельной работы | 56 | | | | |
| в т.ч. индивидуальное задание | | | | | |
| Недельное количество часов, т.ч. | 5,3 | | | | |
| аудиторных | 2 | | | | |
| самостоятельной работы студента | 3,3 | | | | |

СОО – среднее общее образование
СПО – среднее профессиональное образование
ВПО – высшее профессиональное образование
1-в соответствии с ОП (образовательной программой)

## 4. Описание дисциплины

### Цели и задачи

***Цель*** - Изучение методов программирования для овладения знаниями в области технологии программирования; подготовка к осознанному использованию, как языков программирования, так и методов программирования.

***Задачи.*** Задача изложения и изучения дисциплины в части овладения теоретическими знаниями обеспечивается лекционной частью курса совместно с самостоятельной работой студента над проработкой лекционного материала и изучением дополнительной литературы.

Формирование у студентов практических умений обеспечивается посредством:

1. лабораторной части курса предназначенной для освоения методов объектно-ориентированного программирования на основе использования среды визуального программирования Delphi.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки (профилю):

**а)** ***общекультурных (ОК):*** ОК-3, ОК-6*;*

**б)** ***общепрофессиональных (ОПК):*** ОПК-4, ОПК-7.

***в) профессиональных (ПК):***

**научно-исследовательская деятельность:** ПК-11,

**педагогическая деятельность:**ПК-2.

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен**

*ориентироваться* в круге основных проблем, возникающих при

- конструировании алгоритмов;
- реализации алгоритмов на языке программирования высокого уровня;
- математическом моделировании поставленной задачи;
- методах и способах программной реализации математической задачи;

*знать* основы:

- что такое класс и объект, основные принципы объектно-ориентированного программирования, принципы построения классов, критерии проверки правильности построения классов, основные тенденции в области развития технологий объектно-ориентированного программирования;
- программирования на языке высокого уровня.

*уметь*:

- разрабатывать алгоритмы;
- реализовывать алгоритмы на языке программирования высокого уровня,
- описывать основные структуры данных,
- реализовывать методы обработки данных,
- работать в средах программирования.

*владеть* навыками:

- работы в среде программирования (составление, отладка и тестирование программ; разработка и использование интерфейсных объектов);
- иметь опыт работы со средой визуального программирования Delphi, построенной на основе языка программирования высокого уровня Object Pascal

способность разрабатывать новые математические модели объектов и явлений.

## 5. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

| Порядковый номер и тема | Краткое содержание темы |
|---|---|
| | ***Содержательный модуль 1*** |
| ***Тема 1***. | Вводное занятие. Объектно-ориентированное программирование. Абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. |
| ***Тема 2.*** | Стуктура проекта: файл проекта, файл модуля. |
| ***Тема 3.*** | Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Язык Object Pascal. Простые типы данных. |
| ***Тема 4.*** | Основные операторы языка Object Pascal. оператор присвоения (:=); оператор процедуры; оператор безусловного перехода (GOTO). |
| ***Тема 5.*** | Структурированные типы языка программирования высокого уровня: составной оператор; операторы условий (IF, CASE); операторы цикла (FOR, WHILE, REPEAT); оператор присоединения (WITH). |
| | ***Содержательный модуль 2*** |
| ***Тема 6.*** | Процедуры и функции. Передача параметров по ссылке и по значению. |
| ***Тема 7.*** | Организация динамических структур данных Организация динамических структур данных (массивы). |
| ***Тема 8.*** | Применение среды MathCad в математическом моделировании физических задач. |

**Тематический план** (*заполняется согласно учебному плану)*

| | Содержательный модуль 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Названия содержательных модулей и тем** | **Количество часов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **Очная форма** | | | | | | **Заочная форма** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | **на базе общего среднего образования** | | | | | | **на базе среднего профессионального образования** | | | | | | **на базе высшего профессиональн ого образования** | | | | |
| | всего | в т.ч. | | | | | всего | в т.ч. | | | | | всего | в т.ч. | | | | | всего | в т.ч. | | | |
| | | лекции | практические | лабораторные | аботасамостоятельная | работаиндивидуальная | | лекции | практические | лабораторные | аботасамостоятельная | работаиндивидуальная | | лекции | практические | лабораторные | аботасамостоятельная | работаиндивидуальная | | лекции | практические | аботасамостоятельная | работаиндивидуальная |
| ***Тема 1***. Вводное занятие. Объектно-ориентированное программирование. Абстракция, инкапсуляция, наследование, полиморфизм. | 9 | 2 | | 2 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Тема 2.*** Стуктура проекта: файл проекта, файл модуля | 9 | 2 | | 2 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Тема3***. Основные принципы | 14 | 2 | | 2 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| объектно-ориентированного программирования. Язык Object Pascal. Простые типы данных | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Тема 4***. Основные операторы языка Object Pascal. оператор присвоения (:=); оператор процедуры; оператор безусловного перехода (GOTO). | 11 | 2 | | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Итого по содержательному модулю 1*** | 43 | 8 | | 10 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| **Содержательный модуль 2** | | |
|---|---|---|
| **Названия содержательных** | **Количество часов** | |
| | **Очная форма** | **Заочная форма** |

| модулей и тем | | | | | | | на базе общего среднего образования | | | | | | на базе среднего профессионального образования | | | | | | на базе высшего профессионального образования | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | всего | в т.ч. | | | | | всего | в т.ч. | | | | | всего | в т.ч. | | | | | всего | в т.ч. | | | | |
| | | лекции | практические | лабораторные | ботасамостоятельная | ботаиндивидуальная | | лекции | практические | лабораторные | ботасамостоятельная | ботаиндивидуальная | | лекции | практические | лабораторные | ботасамостоятельная | ботаиндивидуальная | | лекции | практические | ботасамостоятельная | ботаиндивидуальная |
| ***Тема 5***. Структурированные типы языка программирования высокого уровня: составной оператор; операторы условий (IF, CASE); операторы цикла (FOR, WHILE, REPEAT); оператор присоединения (WITH). | 14 | 2 | | 2 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Тема 6***. Процедуры и функции. Передача параметров по ссылке и по значению. | 11 | 2 | | 2 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Тема 7***. Организация динамических | 12 | 2 | | 2 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| структур данных Организация динамических структур данных (массивы). | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Тема 8***. Применение среды MathCad в математическом моделировании физических задач**.** | 10 | 2 | | 2 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Итого по содержательному модулю 2*** | 47 | 8 | | 8 | 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Всего часов по модулю*** | **90** | **16** | | **18** | **56** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

(п.п. 6 – 10 *являются необязательной формой и носят рекомендательный характер)*

*6. Темы семинарских занятий*

*7. Темы практических занятий*

*8. Темы лабораторных занятий*

1. ООП. Delphi.Организация ввода-вывода
2. ООП. Delphi.Решение уравнений и неравенств
3. ООП. Delphi.Организация циклов с контрольным выводом итераций
4. ООП. Delphi.Работа с динамическими массивами
5. ООП. Delphi. Численное решение задачи Коши методом Эйлера
6. Математический пакет MathCad. Проверка закона Стефана-Больцмана

**9. Самостоятельная работа**

Графика в Delphi. Работа с файлами. Записи. Среда MathCad: блоки программирования.

**10.Индивидуальные задания**

1. ООП. Delphi. Работа с записями
2. ООП. Delphi. Работа с файлами
3. Математический пакет MathCad. Вычисление суммы ряда. Решение систем линейных уравнений.

**11. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации**

1. Языки программирования. Их назначения, особенности. Базовые структуры: линейные структуры, ветвления, циклы. Трансляторы: интерпретатор и компилятор.
2. Понятие алгоритма. Свойства и средства записи алгоритма.
3. Общая характеристика языка Pascal. Структура программы на Pascal.
4. Описание переменных. Базовые типы данных: Char, Integer, Real, Boolean. Совместимость типов.
5. Случайные числа. Интервалы случайных значений.
6. Математические функции языка Odject Pascal.
7. Создание и удаление объектов
8. Создание обработчиков событий. Обмен данными между объектами.
9. Классы. Инкапсуляция. Полиморфизм.Наследование.
10. Компоненты для изображения графических объектов.
11. Процедуры ввода-вывода. Управление выводом данных (простейшее форматирование). Простые и структурированные операторы.
12. Простые операторы: оператор присваивания, оператор перехода, пустой оператор, оператор вызова процедуры.
13. Структурированные операторы: составной оператор, условный оператор, оператор выбора, операторы цикла, оператор With.
14. Условная конструкция в языке Pascal. Полное и неполное ветвление. Сложное ветвление. Логические операции. Множественное ветвление.
15. Оператор множественого выбора. Конструкция CASE … OF
16. Циклы. Оператор цикла с предусловием WHILE …DO.
17. Циклы. Оператор цикла с постусловием REPEAT…UNTIL.
18. Циклы. Оператор цикла с параметром FOR … DO.
19. Поиск ошибок с помощью отладчика. Пошаговая отладка программы.
20. Среда MathCad: возможности, реализация, функции, блоки программирования.

**12.Образец экзаменационного билета**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**

1. Найти сумму квадратов целых чисел от 5 до числа, введенного пользователем. Использовать цикл с параметром. Написать программу на языке Pascal.
2. Понятие алгоритма. Свойства и средства записи алгоритма.

3. Решить определенный интеграл в среде MathCad. Построить 2 типа графиков подынтегральной функции:

$$\int_{2}^{17} \left( \sin(x) + \ln(x) \right) dx$$

**13.Образец тестового задания**

Как называется алгоритм, в котором действия выполняются последовательно, в порядке их записи?{

~Разветвляющийся
~Периодический
=Линейный
~Циклический

Какие виды операторов НЕ существуют в языке Pascal?{

~Сложные операторы
~Структурированные операторы
~Простые операторы
~Инвариантные операторы

Какое значение будет выведено на экран в результате в результате выполнения программы

```
Program W1;
Var i,s:integer;
Begin
I:=1;
s:=0;
Repeat
S:=S+I;
I:=I+1;
Until I>10;
Writeln('S=',s);
End.
```

**14. Критерии оценивания**

| **Оценка по 100-балльной шкале, которая действует в ДонНУ** | **По шкале ECTS** | **Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет. зачёт)** | **Определение** |
|---|---|---|---|
| 90–100 | A | «Отлично» (5) *(зачтено)* | отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей |
| 80–89 | B | «Хорошо» (4) *(зачтено)* | хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%) |
| 75–79 | C | | хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%) |
| 70–74 | D | «Удовлетворительно» (3) *(зачтено)* | удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков |
| 60–69 | E | | достаточно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии |
| 35–59 | FX | «Неудовлетворительно» с возможностью повторной аттестации | неудовлетворительно – надо поработать над тем, как получить положительную оценку |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | (2) *(не зачтено)* | |
| 0-34 | F | 2 (неудовлетворительно) *(не зачтено)* | с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов |

**15. Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Для проведения **лекционных занятий** требуется аудитория на группу, оборудованная меловой или интерактивной доской, мультимедийным проектором и экраном.

Для обеспечения **лабораторных занятий** по данному курсу необходимы компьютерные аудитории с достаточным количеством ПК (Ноутбуки) и посадочных мест, выход в Интернет, Wi-Fi доступ в корпусах университета, текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета.

**16. Рекомендованная литература**

**Основная**


1. Фаронов, В. В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / В. В. Фаронов. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2010. - 639 с
2. Толстых, В. К. Программирование в среде Delphi : Учеб.-метод. пособие / В. К. Толстых ; Донец. нац. ун-т. - 5-е изд. - Донецк : ДонНУ, 2004. - 117 с
3. Поршнев, С. В. Компьютерное моделирование физических систем с использованием пакета MAThCAD: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 030100 "Информатика" / С. В. Поршнев. - М. : Горячая Линия-Телеком, 2004. - 592 с.
4. Толстых, В. К. Визуальное программирование в среде MathCAD : Учеб.-метод. пособие / В. К. Толстых ; Донец. нац. ун-т. - 3-е изд. - Донецк : ДонНУ, 2004. – 58 с.
5. Pascal, MathCad, Delphi для начинающих: библиографический список литературы 2000-2016 гг.; консультант Бодряга В.Е.; Донецк: ДонНУ,2016, 12с.


**Дополнительная**


1. Прищепов, М. А. Программирование на языках Basic, Pascal и Object Pascal в среде Delphi : учеб. пособие / М. А. Прищепов, Е. В. Севернева, А. И. Шакирин ; Под общ. ред. М. А. Прищепова. - Минск : ТетраСистемс, 2006. - 320 с.
2. Ракитин, В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD : учеб. пособие для вузов по направлению "Прикладная математика" / В.И. Ракитин. - Москва : Физматлит, 2005. - 263 с.
3. Черняк, А. А. Высшая математика на базе Mathcad : общий курс / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. А. Доманова. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2004. - 593 с.


**17. Информационные ресурсы**

1. http://www.tolstykh.com/edu/manual/Delphi.pdf - Толстых, В. К. Программирование в среде Delphi : Учеб.-метод. пособие
2. http://www.tolstykh.com/edu/manual/MathCAD.pdf - Толстых, В. К. Визуальное программирование в среде MathCAD : Учеб.-метод. пособие
3. http://donnu.ru/ – сайт ДонНУ. 4.http://library.donnu.ru/ – сайт библиотеки ДонНУ.
5. www.citforum.ru - Материалы с веб-сервера

**18. Программное обеспечение**

Система визуального проектирования Delphi фирмы Borland.

Математический пакет MathCad.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2017 год. Протокол заседания кафедры № ___ от _____ . Зав. кафедрой компьютерных технологий _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018 год. Протокол заседания кафедры № ___ от _____ . Зав. кафедрой компьютерных технологий _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018/2019 год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2019/2020 год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2018/2019 год. Протокол заседания кафедры № 2 от 30.08.18

Зав. кафедрой _____ _____

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры с изменениями (без изменений) на 2019/2020 год. Протокол заседания кафедры № ___ от ____

Зав. кафедрой _____ _____