

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учебно-методическое объединение по естественнонаучному образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ А.Г. Баханович

Регистрационный № _____ /пр.

Методы программирования
Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности:
6-05-0533-06 Математика

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по естественно-научному
образованию

_____ Д. М. Курлович

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления
профессионального образования
Министерства образования Республики
Беларусь

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования "Республиканский
институт высшей школы"

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2024

СОСТАВИТЕЛИ:

Галина Алексеевна Расолько, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Елена Васильевна Кремень, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Юрий Алексеевич Кремень, доцент кафедры веб-технологий и компьютерного моделирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

кафедра информационных технологий факультета цифровой экономики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (заведующий кафедрой Садовская М. Н., кандидат технических наук доцент);

Шербаф Алмас Ибрагимовна, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики физико-математического факультета Белорусского государственного педагогического университета им. М. Танка, кандидат физико-математических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой веб-технологий и компьютерного моделирования механико-математического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 2 мая 2023 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол № 9 от 29 июня 2023 г.)

Научно-методическим советом по математике и механике Учебно-методического объединения по естественно-научному образованию (протокол № 7 от 19 мая 2023 г.)

Ответственный за редакцию: Е. В. Кремень

Ответственный за выпуск: Е. В. Кремень

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование навыков решения различных типов задач на основе современных информационных технологий, а именно: развитие алгоритмического мышления, изучение современных методов программирования, приобретение навыков и освоение работы на современных вычислительных средствах (знакомство с современными методологиями приобретения знаний).

Задачи учебной дисциплины:

1. Развитие математического, логико-алгоритмического и программистского стилей мышления;
2. Формирование практических знаний и умений использования современных методов и систем программирования;
3. Овладение приемами и основами методологии структурного и модульного программирования;
4. Выработка творческого подхода к конструированию алгоритмов с целью развития аналитических и творческих способностей студентов.

В качестве базового учебного языка программирования выбран объектно-ориентированный язык Pascal, позволяющий осваивать классические приемы и современные технологии программирования.

Изучаются стандартные типы данных, управляющие структуры и операторы, вопросы процедурного и модульного программирования, работа с файлами. Основное внимание в курсе уделено не столько вопросу кодирования программы, сколько вопросу проектирования, где упор делается на современные технологии: проектирование сверху-вниз; модульное программирование, т.е. использование аппарата подпрограмм и модулей; проведение анализа эффективности участков программ и их оптимизация; широкое использование аппарата рекурсии. Всё вышеизложенное делается с целью привить некоторый стиль программирования. Полученные навыки далее развиваются посредством обучения объектно-ориентированному программированию.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к модулю «Программирование» 1 государственного компонента для специальности 6-05-0533-06 Математика.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

При изучении данной учебной дисциплины студенты опираются на знания, полученные в области общего среднего образования по информатике, математике и физике.

Программа составлена с учетом межпредметных связей и программ по смежным дисциплинам, изучаемым при подготовке специалиста с высшим образованием. Учебная дисциплина «Методы программирования» базируется на таких учебных дисциплинах, как «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Аналитическая геометрия».

Учебная дисциплина «Методы программирования» является базой для проведения учебной (вычислительной) практики и для изучения таких дисциплин, как «Технологии программирования», «Анализ и визуализация данных», «Введение в веб-программирование», «Методика преподавания информатики», «Практикум по информатике», «Компьютерная математика», «Веб-конструирование», «Базы данных».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Методы программирования» должно обеспечить формирование следующих универсальных и базовых профессиональных компетенций:

универсальные компетенции:

УК-2. Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе применения информационно-коммуникационных технологий.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-3. Применять современные компьютерные математические системы для проведения вычислительного (компьютерного) эксперимента.

БПК-6. Применять основные понятия информатики, базовые конструкции языков программирования, технологии объектно-ориентированного программирования для реализации алгоритмических прикладных задач и разработки веб-проектов.

БПК-9. Применять инновационные информационные технологии и современные языки программирования.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- методы решения научно-технических и информационных задач;
- современные информационные технологии;

уметь:

- решать типовые задачи математики и информатики;
- работать на современных вычислительных средствах;
- применять современные информационные технологии и методы реализации решения прикладных задач;

владеть:

- методами программирования задач в различных областях;
- современными технологиями разработки программ.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Структура учебной дисциплины

В соответствии с учебным планом по специальности 6-05-0533-06 Математика (научно педагогическая деятельность) дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах дневной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Методы программирования» отведено:

– 210 часов, в том числе 140 аудиторных часов, из них: лекции – 70 часов, лабораторные занятия на персональных компьютерах – 70 часов. Из них:

– в 1-м семестре: лекции – 36 часов, лабораторные занятия – 36 часов. Форма текущей аттестации – зачет.

– во 2-м семестре: лекции – 34 часа, лабораторные занятия – 34 часа.

Форма текущей аттестации – экзамен.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов		
		Всего	Лекции	Лабораторные
1	Основы теории и практики программирования на Pascal	72	36	36
1.1	Структурная методология разработки программ	14	8	6
1.2	Арифметика ЭВМ	6	-	6
1.3	Средства алгоритмического языка Pascal	4	2	2
1.4	Введение в систему типов	2	2	-
1.5	Простые данные языка Pascal и работа с ними	10	6	4
1.6	Элементарные средства по работе с данными	8	4	4
1.7	Базовые операторы языка и методы программирования	10	4	6
1.8	Структуры данных и работа с ними средствами алгоритмического языка	6	4	2
1.9	Механизмы структурирования программ	12	6	6
2	Теория и практика программирования на Pascal	68	34	34
2.1	Модули	6	2	4
2.2	Файлы в языке Pascal	16	8	8
2.3	Специальные средства алгоритмического языка	18	10	8
2.4	Стандартные приёмы работы с устройствами IBM-PC	12	6	6
2.5	Графическое программирование	16	8	8

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Основы теории и практики программирования на Pascal

Тема 1.1. Структурная методология разработки программ

Понятие о программировании, как о науке. Ключевые положения. Развитие языков программирования. Эволюция языка Pascal. Система программирования Turbo Pascal (Free Pascal). Интегрированная среда. Упрощенная модель компилятора.

Алгоритмы. Основные этапы решения задач на ЭВМ. Способы представления алгоритмов. Блок-схемы. Структурограммы.

Алгоритмические языки.

Структурное программирование и точность программ. Структурные блок-схемы. Основные конструкции структур управления. Структуры управления и их реализация в программе.

Методы разработки алгоритмов и программ: проектирование сверху-вниз, снизу-вверх, модульное программирование, структурное кодирование.

Тестирование и отладка алгоритмов и программ.

Тема 1.2. Арифметика ЭВМ

Системы счисления.

Переводы чисел из одной системы счисления в другую.

Формы представления данных.

Тема 1.3. Средства алгоритмического языка Pascal

Общая характеристика алгоритмических языков. Понятие синтаксиса и семантики языка программирования. Способы формального описания языков программирования на базе языка Pascal.

Базовые элементы языка Pascal. Набор символов, лексемы, разделители. Общая структура Pascal программы.

Тема 1.4. Введение в систему типов

Типы данных.

Константы и переменные. Абсолютные константы.

Система типов: их описание, реализация в памяти ПК, действия с данными заявленного типа.

Тема 1.5. Простые данные языка Pascal и работа с ними

Схема простых типов.

Целочисленные типы. Битовая арифметика.

Вещественные типы.

Выражения. Приоритет операций.

Символьный, булевский, адресный, перечислимый тип данных. Диапазоны.

Тема 1.6. Элементарные средства по работе с данными

Присваивание значений данным.

Простейшее описание процедур и функций.

Знакомство с файловой системой.

Текстовые стандартные файлы. Ввод данных разных типов. Вывод данных разных типов.

Тема 1.7. Базовые операторы языка и методы программирования

Классификация операторов.

Простые операторы. Оператор присваивания. Совместимость по присваиванию. Оператор безусловного перехода, пустой оператор, составной оператор.

Структурные операторы.

Условный оператор. Методы и приемы программирования.

Оператор варианта.

Операторы повторения. Программирование циклов с известным числом повторений, циклов с предусловием, с постусловием.

Обработка последовательностей.

Итерационные алгоритмы высшей математики.

Тема 1.8. Структуры данных и работа с ними средствами алгоритмического языка

Проблемы отображения Абстрактных Структур Данных на Структуры Данных Хранения.

Порядковые типы.

Массивы данных, типизированные константы-массивы. Действия над элементами массива.

Строковый тип. Редактирование строк при помощи встроенных подпрограмм.

Множественный тип, представление, действия, реализация.

Записи – простейшее описание. Оператор присоединения.

Изменение/приведения типов и значений.

Тема 1.9. Механизмы структурирования программ

Полное описание процедур и функций.

Параметры. Принцип локализации. Побочный эффект.

Рекурсии и итерации.

Процедурные типы. Переменные процедурных типов.

Программирование алгоритмов с использованием подпрограмм.

Раздел II. Теория и практика программирования на Pascal

Тема 2.1. Модули

Модули пользователя. Стандартные модули.

Тема 2.2. Файлы в языке Pascal

Схема типов языка. Записи. Записи с вариантами.

Файлы. Физические модели. Алгоритмическая реализация. Файловые типы. Ввод-вывод простых и структурированных данных.

Типизированные файлы. Операции над файлами. Алгоритмы работы с файлами: создание, корректировка, чтение, обработка ошибок ввода-вывода.

Текстовые файлы. Специфика обработки.

Нетипизированные (бинарные) файлы.

Тема 2.3. Специальные средства алгоритмического языка

Модуль System. Динамическая память. Указатели, ссылочные данные. Средства для работы с адресами. Размещение и освобождение динамических переменных. Управление состоянием Heap, анализ состояния Heap.

Программирование алгоритмов с использованием указателей.

Работа с динамическими массивами: одномерными и двумерными.

Введение в связанные динамические структуры данных: линейные списки, стеки, очереди, деревья.

Тема 2.4. Стандартные приемы работы с устройствами IBM-PC

Основные положения.

Работа с клавиатурой, звуком.

Управление курсором.

Видеодоступ. Работа в текстовом видеорежиме.

Текстовые окна.

Тема 2.5. Графическое программирование

Основные положения. Базовые процедуры и функции.

Управление параметрами изображений.

Построение графических примитивов.

Работа с текстом.

Экран и окно.

Манипулирование фрагментами образов. Анимация.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Расолько, Г. А. Теория и практика программирования на языке Pascal / Г. А. Расолько, Ю.А. Кремень. — Минск : Вышэйшая школа, 2022. — 533 с.

Перечень дополнительной литературы

2. Расолько, Г.А. Теория и практика программирования на Pascal / Г. А. Расолько, Ю.А. Кремень. - Минск.: Вышэйшая школа, 2015.
3. Расолька, Г.А. Pascal: тэорыя і практыка праграмавання: вучэб.-метадапам. / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень. — Мн.: БДУ, 2008.
4. Аляев, Ю. А. Практикум по алгоритмизации и программированию на языке Pascal: учеб. пособие / Ю. А. Аляев, В. П. Гладков, О. А. Козлов. М.: Финансы и статистика, 2004.
5. Расолько Г.А. Сборник задач по курсу «Методы программирования и информатика» [Электронный ресурс] : практикум. В 2 ч. Ч. I. / Расолько Г.А., Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень. — Минск: БГУ, 2020. — 97 с. — URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/248829>.
6. Расолько, Г.А. Методы программирования [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 1. Основы теории и практики программирования на Pascal / Г. А. Расолько, Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень. — Минск : БГУ, 2022, 154 с. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/277935>.
7. Расолько, Г.А. Методы программирования [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 2. Теория и практика программирования на Pascal / Г. А. Расолько, Е. В. Кремень, Ю. А. Кремень. — Минск : БГУ, 2022, 136 с. — 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/277937>.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, учебное издание для теоретического изучения дисциплины, методические указания к лабораторным занятиям, материалы текущей аттестации, позволяющие определить соответствие учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации, в том числе вопросы для подготовки к зачету, задания, тесты, вопросы для самоконтроля, тематика рефератов и др., список рекомендуемой литературы, информационных ресурсов и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по учебной дисциплине.

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При организации образовательного процесса используется эвристический подход, который предполагает:

- осуществление студентами личностно-значимых открытий окружающего мира;
- демонстрацию многообразия решений большинства профессиональных задач и жизненных проблем;
- творческую самореализацию обучающихся в процессе создания образовательных продуктов;
- индивидуализацию обучения через возможность самостоятельно ставить цели, осуществлять рефлексию собственной образовательной деятельности.

Кроме этого, в образовательном процессе используется также метод учебной дискуссии, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме. Использование этого метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний при решении проблем, определение способов их решения.

Наконец, образовательный процесс включает методы и приемы развития критического мышления, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1 семестр

Тема 1. Арифметика ЭВМ (6 часов).

Переводы чисел. Представление информации в памяти компьютера.

Битовая арифметика.

Тема 2. Алгоритмизация (6 часа).

Схемы алгоритмов: линейные, разветвленные, циклические.

Тестирование алгоритмов, отладка.

Тема 3. Средства алгоритмического языка Pascal (2 часа)

Тема 4. Простые данные языка Паскаль и работа с ними (4 часа).

Целочисленные, вещественные. Другие простые. Приведение типов.

Тема 5. Элементарные средства по работе с данными. Подпрограммы (2 часа).

Процедуры, функции.

Тема 6. Элементарные средства по работе с данными. Текстовые стандартные файлы (2 часа).

Ввод-вывод.

Тема 7. Базовые операторы в Turbo Pascal (6 часов).

Операторы простые и структурные.

Операторы if-then-else, case-of-else-end и их использование.

Операторы for-to(downto)-do.

Операторы repeat-until, while-do.

Тема 8. Структуры данных и работа с ними (2 часа).

Массивы, множества.

Программирование циклов с известным числом повторений.

Программирование циклов с не заданным числом повторений.

Тема 9. Подпрограммы (6 часов).

Процедуры, функции. Рекурсии и итерации.

Программирование сложных циклов. Эффективность программ.

2 семестр

Тема 1. Записи (2 часа).

Тема 2. Модули пользователя (2 часа).

Тема 3. Файлы (8 часов).

Создание и обработка типизированных файлов.

Работа с текстовым файлом. Работа с несколькими файлами.

Задача слияния двух отсортированных файлов в третий отсортированный.

Файлы без типа.

Тема 4. Работа с процедурами модуля **SYSTEM** (8 часов).

Использование динамических переменных.

Тема 5. Работа с процедурами модуля **CRT** (6 часов).

Работа с клавиатурой, звуком, окнами в текстовом режиме.

*Тема 6. Работа с процедурами модуля **GRAPH** (8 часов).*

Программа BGIDEMO. Создание программ с графикой, анимация.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

Для диагностики компетенций используются следующие формы: устная, письменная, техническая.

К устной форме диагностики компетенций относятся устный опрос, устный зачет.

К письменной форме диагностики компетенций относятся тесты, контрольные опросы, контрольные работы, письменные отчеты по лабораторным работам, рефераты.

К технической форме диагностики компетенций относятся электронные тесты.