

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Языки и методы программирования БЗ.Б.4

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Численные методы

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ахтямов Р.Б. , Бухараев Н.Р.

Рецензент(ы):

Федотов Е.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Аблаев Ф. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2015

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Ахтямов Р.Б. кафедра теоретической кибернетики отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Raouf.Akhtiamov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Бухараев Н.Р. кафедра технологий программирования отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Naille.Boukharaev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - ввести в круг понятий и задач, связанных с использованием языков программирования, с тем, чтобы студенты могли самостоятельно создавать программы на языках высокого уровня. Задача курса состоит в выработке у студентов навыков использования языков программирования для создания систем обработки данных и обоснованного выбора средств программирования. Курс поддерживается соответствующей учебной (аудиторной) практикой и практикумом на ЭВМ.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.Б.4 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам.

Читается на 1 курсе в 1 семестре для студентов обучающихся по направлению "Прикладная математика и информатика".

Изучение основывается на результатах изучения школьной дисциплины "Информатика".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

об основных понятиях процедурного программирования - данные и структуры данных, действия и структуры управления, состояния и поведение программы.

2. должен уметь:

ориентироваться в составе, назначении и семантике средств процедурного программирования с целью их обоснованного выбора при разработке программ решения задач.

3. должен владеть:

навыками алгоритмизации задач и использования языка программирования для описания алгоритмов.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

понимание конструктивной математической природы средств процедурного программирования.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРОЦЕДУРНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ. Поведение объектов - динамические процессы и их математическое информационное моделирование. Специфика и специализация математических языков описания моделей.	1		4	0	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Внешняя среда процесса, входные и выходные информационные потоки. Цель и точность модели. Спецификация как однозначная постановка целевой задачи, формальное определение преобразования входных потоков в выходные на некотором языке. Программа как решение задачи в виде определения того же преобразования на заданном языке. Многоуровневое иерархическое описание информационной модели на языке блок-схем.	1		6	0	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Данные. Тип данных (Т) как множество возможных значений и набор допустимых операций над ними. Базовые и производные типы данных. Константы (С), переменные (V) и выражения (E), их значения и обозначения. Переменные как хранилища данных. Состояния программы как именованный набор хранимых значений.	1		4	0	4	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Действия (S). Семантика действий как операторов преобразования состояний программы. Базовые действия - ввод данных (прием информации), вывод данных (передача информации) и присваивание, как элементарное преобразование информации.	1		4	0	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Структуры управления порядком выполнения действий. Группировка действий - последовательная, условная и циклическая. Семантика структур управления как операций определяющих новые преобразования состояний на основе ранее определенных. Связь по управлению (логическая связь) и информационная связь между действиями.	1		4	0	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Структуры данных. Группировка данных - конструкторы структурных типов данных и операций доступа и записи значений компонентов. Именованное (индексное) декартово произведение как базовая семантика структурных типов.	1		4	0	2	контрольная точка домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. БАЗОВЫЙ ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ. Особенности формальных языков. Синтаксис и основные классы понятий (T,C,V,E,S), семантика и прагматика языков программирования. Данные в языке программирования. Классификация типов данных ? скалярные (базовые) и структурные (составные), стандартные (предопределенные) и пользовательские (определяемые программистом).	1		4	0	4	домашнее задание
8.	Тема 8. Действия в языке программирования. Базовые операторы - присваивание, оператор процедуры и процедуры стандартного ввода и вывода. Структурные операторы.	1		4	0	2	контрольная точка домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
9.	Тема 9. Структура программы. Описания и раздел операторов. Правила использования имен. Структурные типы в языке программирования. Селектор компонента и компонентная переменная. Массив - определение типа, переменная с индексами. Стандартный строковый тип данных. Запись - определение типа, переменная выборка поля. Последовательный файл - определение типа и средства доступа к компонентам файла. Текстовые файлы и средства форматирования выходных данных.	1		4	0	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Процедуры и функции в языке программирования как средство определения сложных действий, выделения и пользовательского именованного подзадачи. Описание процедур и функций, оператор процедуры и вызов функции. Организация информационной связи между вызывающей и вызываемой процедурой. Параметры-переменные, параметры-значения и параметры-процедуры. Локальные и глобальные объекты. Операционная семантика оператора процедуры как модификация тела процедуры.	1		4	0	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ. Последовательные рекуррентные вычисления и вычисления разбором случаев. Разработка рекуррентных соотношений и уровней управления вычислениями. Повторные вычисления и сохранение результатов вычислений для их повторного использования. Управление обработкой последовательностей -просмотр, порождение и синхронизация обработки.	1		4	0	2	домашнее задание
12.	Тема 12. Язык логики предикатов и решетка множеств. Полное и быстрое вычисление логических выражений. Спецификация и вычисление сложных свойств. Представление множеств массивами и алгоритмы основных операций с множествами. Упорядоченные массивы и файлы. Простые алгоритмы сортировки, поиск и основные операции. Символьный тип как универсальный тип данных. Задача преобразования типов - символьное представление числовых значений.	1		4	0	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
13.	Тема 13. Технология программирования в терминах задачи с использованием процедур-функций и многоуровневой группировки данных. Моделирование объектов предметной области как содержательных типов. Выделение и реализация подзадач.	1		4	0	2	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			54	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРОЦЕДУРНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ. Поведение объектов - динамические процессы и их математическое информационное моделирование. Специфика и специализация математических языков описания моделей.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Базовый Паскаль. Блок схемы. типы данных Основные конструкции.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

1. Для знакомства с языком Турбо Паскаля составьте несложную программу вычисление объема конуса: 2. Алгебра логики. Записать логическое выражение, которое принимает значение true, если точка (x,y) принадлежит области D и принимает значение false, если точка (x,y) не принадлежит области D. 3. Операторы Условный оператор Полный условный оператор If B then C1 else C2; Блок-схема условного оператора: Неполный условный оператор If B then C1; если условие B истинно, то выполняется оператор C1;

Тема 2. Внешняя среда процесса, входные и выходные информационные потоки. Цель и точность модели. Спецификация как однозначная постановка целевой задачи, формальное определение преобразования входных потоков в выходные на некотором языке. Программа как решение задачи в виде определения того же преобразования на заданном языке. Многоуровневое иерархическое описание информационной модели на языке блок-схем.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Системы счисления Операторы цикла в Паскале: с пост и предусловиями, оператор цикла с параметром, синтаксис, семантика в терминах б/с, соотношение по выразимости.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Найти n-ый член последовательности Фибоначчи

Тема 3. Данные. Тип данных (Т) как множество возможных значений и набор допустимых операций над ними. Базовые и производные типы данных. Константы (С), переменные (V) и выражения (E), их значения и обозначения. Переменные как хранилища данных. Состояния программы как именованный набор хранимых значений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Вычисление рекуррентных последовательностей. Вычисление рядов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Вычислить $\sin(x)$ как сумму ряда

Тема 4. Действия (S). Семантика действий как операторов преобразования состояний программы. Базовые действия - ввод данных (прием информации), вывод данных (передача информации) и присваивание, как элементарное преобразование информации.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Алгебра логики. Логические операции. Булевские выражения

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Записать логическое выражение принадлежность множеству

Тема 5. Структуры управления порядком выполнения действий. Группировка действий - последовательная, условная и циклическая. Семантика структур управления как операций определяющих новые преобразования состояний на основе ранее определенных. Связь по управлению (логическая связь) и информационная связь между действиями.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Одномерные массивы. Ввод и вывод одномерных массивов, обработка

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Найти максимальный элемент в массиве, сдвиг циклический влево и вправо одномерного массива

Тема 6. Структуры данных. Группировка данных - конструкторы структурных типов данных и операций доступа и записи значений компонентов. Именованное (индексное) декартово произведение как базовая семантика структурных типов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Методы сортировки массивов

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Упорядочить массив по неубыванию одним из методов сортировки

Тема 7. БАЗОВЫЙ ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ. Особенности формальных языков. Синтаксис и основные классы понятий (T,C,V,E,S), семантика и прагматика языков программирования. Данные в языке программирования. Классификация типов данных ? скалярные (базовые) и структурные (составные), стандартные (предопределенные) и пользовательские (определяемые программистом).

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Стратегии вычисления условных выражений заданных кванторами существования и всеобщности

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Написать программу для вычисления следующего условия: в одномерном массиве существует положительное число

Тема 8. Действия в языке программирования. Базовые операторы - присваивание, оператор процедуры и процедуры стандартного ввода и вывода. Структурные операторы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Двумерные массивы. Ввод и вывод на экран двумерного массива. Обработка двумерного массива

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Найти сумму всех четных элементов массива. По заданному двумерному массиву найти сумму максимальных элементов его строк.

Тема 9. Структура программы. Описания и раздел операторов. Правила использования имен. Структурные типы в языке программирования. Селектор компонента и компонентная переменная. Массив - определение типа, переменная с индексами. Стандартный строковый тип данных. Запись - определение типа, переменная выборка поля. Последовательный файл - определение типа и средства доступа к компонентам файла. Текстовые файлы и средства форматирования выходных данных.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Стратегия вычисления AE , EA , AA , EE -предикатов на двумерных матрицах

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Вычислить $EiAj[a[i][j]>0]$

Тема 10. Процедуры и функции в языке программирования как средство определения сложных действий, выделения и пользовательского именования подзадач. Описание процедур и функций, оператор процедуры и вызов функции. Организация информационной связи между вызывающей и вызываемой процедурой. Параметры-переменные, параметры-значения и параметры-процедуры. Локальные и глобальные объекты. Операциональная семантика оператора процедуры как модификация тела процедуры.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Алгебра матриц. Сложение, вычитание, умножение матриц. Транспонирование матрицы.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Вычислить матрицу C по двум квадратным матрицам A и B . $C=(A+B)*(A-B)$

Тема 11. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ. Последовательные рекуррентные вычисления и вычисления разбором случаев. Разработка рекуррентных соотношений и уровней управления вычислениями. Повторные вычисления и сохранение результатов вычислений для их повторного использования. Управление обработкой последовательностей -просмотр, порождение и синхронизация обработки.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Процедуры и функции. Параметры функции и процедуры. Тело функции и процедуры.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Написать процедуру ввода матрицы и вывода матрицы.

Тема 12. Язык логики предикатов и решетка множеств. Полное и быстрое вычисление логических выражений. Спецификация и вычисление сложных свойств. Представление множеств массивами и алгоритмы основных операций с множествами. Упорядоченные массивы и файлы. Простые алгоритмы сортировки, поиск и основные операции. Символьный тип как универсальный тип данных. Задача преобразования типов - символьное представление числовых значений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Процедуры и функции : продолжение. Локальные и глобальные объекты. Операциональная семантика оператора процедуры как модификация тела процедуры

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Написать процедуры и функции для работы с матрицами: сложение, вычитание, умножение, ввод и вывод.

Тема 13. Технология программирования в терминах задачи с использованием процедур-функций и многоуровневой группировки данных. Моделирование объектов предметной области как содержательных типов. Выделение и реализация подзадач.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Язык логики предикатов и решетка множеств. Основные функции для работы с множествами.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Написать процедуру объединения и пересечения двух множеств

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРОЦЕДУРНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ. Поведение объектов - динамические процессы и их математическое информационное моделирование. Специфика и специализация математических языков описания моделей.	1		Домашняя работа	4	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Внешняя среда процесса, входные и выходные информационные потоки. Цель и точность модели. Спецификация как однозначная постановка целевой задачи, формальное определение преобразования входных потоков в выходные на некотором языке. Программа как решение задачи в виде определения того же преобразования на заданном языке. Многоуровневое иерархическое описание информационной модели на языке блок-схем.	1		Домашняя работа	4	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Данные. Тип данных (T) как множество возможных значений и набор допустимых операций над ними. Базовые и производные типы данных. Константы (C), переменные (V) и выражения (E), их значения и обозначения. Переменные как хранилища данных. Состояния программы как именованный набор хранимых значений.	1		Домашняя работа	4	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Действия (S). Семантика действий как операторов преобразования состояний программы. Базовые действия - ввод данных (прием информации), вывод данных (передача информации) и присваивание, как элементарное преобразование информации.	1		Домашняя работа	4	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
5.	Тема 5. Структуры управления порядком выполнения действий. Группировка действий - последовательная, условная и циклическая. Семантика структур управления как операций определяющих новые преобразования состояний на основе ранее определенных. Связь по управлению (логическая связь) и информационная связь между действиями.	1		Домашняя работа	4	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Структуры данных. Группировка данных - конструкторы структурных типов данных и операций доступа и записи значений компонентов. Именованное (индексное) декартово произведение как базовая семантика структурных типов.	1		Домашняя работа	4	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
7.	Тема 7. БАЗОВЫЙ ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ. Особенности формальных языков. Синтаксис и основные классы понятий (T,C,V,E,S), семантика и прагматика языков программирования. Данные в языке программирования. Классификация типов данных ? скалярные (базовые) и структурные (составные), стандартные (предопределенные) и пользовательские (определяемые программистом).	1		Домашняя работа	6	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
8.	Тема 8. Действия в языке программирования. Базовые операторы - присваивание, оператор процедуры и процедуры стандартного ввода и вывода. Структурные операторы.	1		Домашняя работа	6	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Структура программы. Описания и раздел операторов. Правила использования имен. Структурные типы в языке программирования. Селектор компонента и компонентная переменная. Массив - определение типа, переменная с индексами.	1		Домашняя работа	6	Домашняя работа
	Стандартный строковый тип данных. Запись - определение типа, переменная выборка поля. Последовательный файл - определение типа и средства доступа к компонентам файла. Текстовые файлы и средства форматирования выходных данных.			подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
10.	Тема 10. Процедуры и функции в языке программирования как средство определения сложных действий, выделения и пользовательского именования подзадач. Описание процедур и функций, оператор процедуры и вызов функции. Организация информационной связи между вызывающей и вызываемой процедурой. Параметры-переменные, параметры-значения и параметры-процедуры. Локальные и глобальные объекты. Операциональная семантика оператора процедуры как модификация тела процедуры.	1		Домашняя работа	6	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
11.	Тема 11. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ. Последовательные рекуррентные вычисления и вычисления разбором случаев. Разработка рекуррентных соотношений и уровней управления вычислениями. Повторные вычисления и сохранение результатов вычислений для их повторного использования. Управление обработкой последовательностей -просмотр, порождение и синхронизация обработки.	1		Домашняя работа	6	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
12.	Тема 12. Язык логики предикатов и решетка множеств. Полное и быстрое вычисление логических выражений. Спецификация и вычисление сложных свойств. Представление множеств массивами и алгоритмы основных операций с множествами. Упорядоченные массивы и файлы. Простые алгоритмы сортировки, поиск и основные операции. Символьный тип как универсальный тип данных. Задача преобразования типов - символьное представление числовых значений.	1		Домашняя работа	6	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
13.	Тема 13. Технология программирования в терминах задачи с использованием процедур-функций и многоуровневой группировки данных. Моделирование объектов предметной области как содержательных типов. Выделение и реализация подзадач.	1		Домашняя работа	4	Домашняя работа
				подготовка к устному опросу	4	устный опрос
Итого					90	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов дисциплины на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к экзамену. При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРОЦЕДУРНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ. Поведение объектов - динамические процессы и их математическое информационное моделирование. Специфика и специализация математических языков описания моделей.

Домашняя работа, примерные вопросы:

1. Для знакомства с языком Турбо Паскаля составьте несложную программу вычисления объема конуса: 2. Алгебра логики. Записать логическое выражение, которое принимает значение true, если точка (x,y) принадлежит области D и принимает значение false, если точка (x,y) не принадлежит области D .

устный опрос, примерные вопросы:

Записать логическое выражение, которое принимает значение true, если точка (x,y) принадлежит области D и принимает значение false, если точка (x,y) не принадлежит области D .

Тема 2. Внешняя среда процесса, входные и выходные информационные потоки. Цель и точность модели. Спецификация как однозначная постановка целевой задачи, формальное определение преобразования входных потоков в выходные на некотором языке. Программа как решение задачи в виде определения того же преобразования на заданном языке. Многоуровневое иерархическое описание информационной модели на языке блок-схем.

Домашняя работа, примерные вопросы:

3. Операторы Условный оператор Полный условный оператор `If B then C1 else C2`; Блок-схема условного оператора: Неполный условный оператор `If B then C1`; если условие B истинно, то выполняется оператор $C1$; Составной оператор `Begin C1;C2;C3 end` 1) Вычислить максимальное значение u двух переменных x, y $\max = \max\{x, y\}$

устный опрос, примерные вопросы:

Вычислить максимальное значение u двух переменных x, y $\max = \max\{x, y\}$

Тема 3. Данные. Тип данных (Т) как множество возможных значений и набор допустимых операций над ними. Базовые и производные типы данных. Константы (С), переменные (V) и выражения (E), их значения и обозначения. Переменные как хранилища данных. Состояния программы как именованный набор хранимых значений.

Домашняя работа, примерные вопросы:

По блок-схеме написать программу Решение квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$ Системы счисления

устный опрос, примерные вопросы:

Системы счисления

Тема 4. Действия (S). Семантика действий как операторов преобразования состояний программы. Базовые действия - ввод данных (прием информации), вывод данных (передача информации) и присваивание, как элементарное преобразование информации.

Домашняя работа, примерные вопросы:

Операторы цикла Цикл с предусловием while B do C; while ? пока do ? выполнить. Пустой цикл Бесконечный цикл 2) Цикл с постусловием repeat C until B; repeat ? повторить until - до Пример 1: С помощью цикла while вычислить сумму чисел от 1 до n Решение задачи с помощью цикла for C цикла repeat решить ту же задачу. Вычислить $y=1/1!+1/2!+1/3!+\dots+1/n!$

устный опрос, примерные вопросы:

Вычислить синус $\sin(x)=x-x^3/3!+x^5/5!-x^7/7!+\dots$ $\sin(x)=\sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i x^{2i+1} / (2i+1)!$

Тема 5. Структуры управления порядком выполнения действий. Группировка действий - последовательная, условная и циклическая. Семантика структур управления как операций определяющих новые преобразования состояний на основе ранее определенных. Связь по управлению (логическая связь) и информационная связь между действиями.

Домашняя работа, примерные вопросы:

2 способ (универсальный для всех рядов) Вычисление $\sin(x)$ с точностью до ϵ .

устный опрос, примерные вопросы:

Операторы break, continue и goto Оператор case (оператор выбора) case <ключ выбора> of <список выбора> else <операторы>

Тема 6. Структуры данных. Группировка данных - конструкторы структурных типов данных и операций доступа и записи значений компонентов. Именованное (индексное) декартово произведение как базовая семантика структурных типов.

Домашняя работа, примерные вопросы:

Простейший калькулятор Составим программу имитирующую работу микрокалькулятора. Программа вводит два числа и один из знаков операций. Программа выводит на экран результат соответствующего арифметического действия.

устный опрос, примерные вопросы:

Угадывание числа Определить является ли введенное значение x простым числом. Число является простым, если у него нет делителей отличных от 1 и самого числа. Вывести все буквы латинского алфавита

Тема 7. БАЗОВЫЙ ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ. Особенности формальных языков. Синтаксис и основные классы понятий (T,C,V,E,S), семантика и прагматика языков программирования. Данные в языке программирования. Классификация типов данных ? скалярные (базовые) и структурные (составные), стандартные (предопределенные) и пользовательские (определяемые программистом).

Домашняя работа, примерные вопросы:

Массивы Задача 1 Нахождение максимального элемента в массиве Задача 2 Циклический сдвиг массива влево на одну позицию

устный опрос, примерные вопросы:

Посчитать количество максимумов в массиве Вычислить булевское выражение $T = (\exists i) [a[i] < 0]$.

Тема 8. Действия в языке программирования. Базовые операторы - присваивание, оператор процедуры и процедуры стандартного ввода и вывода. Структурные операторы.

Домашняя работа, примерные вопросы:

Алгоритмы сортировки массивов ?сортировка обменом; ?сортировка выбором; ?сортировка вставкой. Задача 1 Упорядочить массив по неубыванию (Для любого i справедливо ? $a[i] \leq a[i+1]$)

устный опрос, примерные вопросы:

Алгоритмы сортировки массивов ?сортировка обменом; ?сортировка выбором; ?сортировка вставкой.

Тема 9. Структура программы. Описания и раздел операторов. Правила использования имен. Структурные типы в языке программирования. Селектор компонента и компонентная переменная. Массив - определение типа, переменная с индексами. Стандартный строковый тип данных. Запись - определение типа, переменная выборка поля. Последовательный файл - определение типа и средства доступа к компонентам файла. Текстовые файлы и средства форматирования выходных данных.

Домашняя работа , примерные вопросы:

Задачи с двумерными массивами 1) Вычислить сумму произведений элементов построчно $y = \sum_{i=1}^{n-1} \prod_{j=1}^{n-1} a_{ij}$

устный опрос , примерные вопросы:

AE ?предикат(фрагменты листинга программ) В каждой строке матрицы существует хотя бы один положительный элемент

Тема 10. Процедуры и функции в языке программирования как средство определения сложных действий, выделения и пользовательского именования подзадач. Описание процедур и функций, оператор процедуры и вызов функции. Организация информационной связи между вызывающей и вызываемой процедурой. Параметры-переменные, параметры-значения и параметры-процедуры. Локальные и глобальные объекты. Операциональная семантика оператора процедуры как модификация тела процедуры.

Домашняя работа , примерные вопросы:

Алгебра матриц (перемножение матриц)

устный опрос , примерные вопросы:

Сложение , вычитание и транспонирование матриц

Тема 11. АЛГОРИТМИЗАЦИЯ ЗАДАЧ. Последовательные рекуррентные вычисления и вычисления разбором случаев. Разработка рекуррентных соотношений и уровней управления вычислениями. Повторные вычисления и сохранение результатов вычислений для их повторного использования. Управление обработкой последовательностей -просмотр, порождение и синхронизация обработки.

Домашняя работа , примерные вопросы:

Функции. Написать функцию ввод матрицы и показать матрицу

устный опрос , примерные вопросы:

Представление функций и процедур в паскале. Передача параметров

Тема 12. Язык логики предикатов и решетка множеств. Полное и быстрое вычисление логических выражений. Спецификация и вычисление сложных свойств. Представление множеств массивами и алгоритмы основных операций с множествами. Упорядоченные массивы и файлы. Простые алгоритмы сортировки, поиск и основные операции. Символьный тип как универсальный тип данных. Задача преобразования типов - символное представление числовых значений.

Домашняя работа , примерные вопросы:

Представить в виде функций и процедур операции над массивами

устный опрос , примерные вопросы:

Файлы текстовые. Ввод и вывод информации через файл.

Тема 13. Технология программирования в терминах задачи с использованием процедур-функций и многоуровневой группировки данных. Моделирование объектов предметной области как содержательных типов. Выделение и реализация подзадач.

Домашняя работа , примерные вопросы:

Подсчитать сумму целых чисел в файле, найти максимум.

устный опрос , примерные вопросы:

Упорядоченные файлы. Слияние упорядоченных файлов Работа с символьной информацией. Символьные массивы.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена. Примерные вопросы для экзамена - Приложение 1.

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена и промежуточных тестов.

Примерные вопросы для экзамена:

ТЕОРИЯ.

Theory 1.1.

Программирование как математическое моделирование, последовательное описание строения и поведения сложных динамических систем ограниченными и простыми средствами. Синтаксис, семантика, прагматика языков программирования. Тип данных. Классификация типов - стандартные/пользовательские, базовые/производные, статические/динамические.

Theory 1.2.

Состояние вычислений. Процедура. Аргументы, результаты выполнения и вспомогательные переменные определения процедуры. Спецификация и реализация. Характеристики реализации - правильность (соответствие спецификации) и эффективность. Примеры экономии памяти выбором структур данных (последовательная обработка массивов) и времени (параллельные рекуррентные вычисления - вычисление сложных сумм).

Theory 1.3.

Переменные в программировании как хранилища (память). Память внутренняя (оперативная) и внешняя (файлы). Потоки данных. Операторы присваивания (кратное, простое, бинарное) и ввода/вывода. Программы как файловые процедуры.

Theory 1.4.

Процедурное программирование как язык прямых определений. Предикаты. Языки блок-схем. Уровни языков программирования и функциональная эквивалентность. Ветки и трассы вычислений. Пример трассировки.

Theory 1.5.

Определение языков порождением. Структурное программирование как определение функций композицией, разбором, рекуррентой. Эквивалентность структурных и всех б/с на примере "побочный выход из цикла".

Theory 1.6.

Условные операторы Паскаля: синтаксис, семантика в терминах б/с, соотношение по выразимости.

Theory 1. 7.

Операторы цикла в Паскале: с пост и предусловиями, оператор цикла с параметром, синтаксис, семантика в терминах б/с, соотношение по выразимости.

Theory 1. 8.

Классификация типов процедурного Паскаля. Скалярные типы Паскаля - стандартные, перечислимые и ограниченные типы.

Theory 1. 9.

Булевский тип. Операции алгебры логики и логические выражения. Предикаты. Стратегии вычисления сложных свойств. \exists - и \forall -свойства.

Theory 1. 10.

Тип данных массив. Массивы как соответствия (табличные функции). Операция выборки (аппликации). Пример использования нечисловых индексных типов. Сравнение - массивы и файлы (на примере).

Theory 1.11

Упорядоченные массивы. Дихотомический поиск. Операции над упорядоченными массивами (определение).

Theory 1. 12

Тип данных запись. Записи как состояния. Именованные декартовы произведения. Оператор присоединения. Пример описания объектов в терминах записей.

Theory 1. 13

Множества. Эквивалентность теоретико-множественных и логических обозначений. Пример использования ("решето Эратосфена").

Theory 1. 14.

Файлы - внутренние и внешние, общего вида и текстовые. Файлы как последовательности (декартовы степени). Сравнение - массивы и файлы (на примере).

Theory 1.15

Упорядоченные файлы. Поиск. Операции над упорядоченными файлами - определение, реализации одной из операций (по выбору экзаменатора).

Theory 1. 16

Синтаксис процедур и функций: описание=заголовок + блок. Формальные и фактические параметры, обращение к процедуре. Область действия определения. Локальные и глобальные объекты процедур.

Theory 1. 17.

Семантика процедур и функций. Семантика обращений - правила построения модифицированного тела процедуры: коллизия имен, семантика параметров. Правила локализации. Побочные эффекты.

Задачи

A - Массивы.

A1. Формальные вычисления - алгоритм сложения "столбиком". Найти запись суммы с по записям слагаемых a, b $a, b, c \in [1..nMax] \diamond \{0'..'9\}$

- В тип integer разрешено переводить лишь цифры, не записи в целом!

A2. Вычисление свойств. Проверка периодичности числовой последовательности $A[1..n]$.

- A - периодическая \approx найдется $k \in [1..n \text{ div } 2]$, что попарно равны все элементы, "отстоящие" друг от друга на k .

A3. Дана последовательность $A[1..n]$, $\forall i \in [1..n] A[i] > 0$, $A[n] = 0$. Ступенька - подпоследовательность $A[k..m]$, $\forall i \in [k..m] (A[i] < A[i+1])$. Найти длину наибольшей ступеньки.

M - Двумерные массивы (матрицы)

M1. Генерация файла. Дана матрица a , $a \in [1..n, 1..m] \diamond \text{Real}$. Точка $a[i, j]$ - седловая, если $(a[i, j] = \min \{a[i, k]: k \in [1..n]\} \text{ and } a[i, j] = \max \{a[k, j]: k \in [1..m]\})$ or $(a[i, j] = \max \{a[i, k]: k \in [1..n]\} \text{ and } a[i, j] = \min \{a[k, j]: k \in [1..m]\})$

Найти все седловые точки.

- не перевычислять max и min!

M2. Вычисление свойств. Дана матрица a , $a \in [1..n, 1..n] \diamond \text{Integer}$. a - магический квадрат, если $(\forall i, j \in [1..n, 1..n]) (a[i, j] \in [1..n])$ and $(\forall i, j \in [1..n, 1..n]) (\sum_{k \in [1..n]} \{a[i, k]\} = \sum_{k \in [1..n]} \{a[k, j]\})$
Выяснить, является ли a магическим квадратом.

O - Сортировка.

O1. Сортировка массивов обменом пар
- Спецификация: Упорядочен(A)= $\forall i \in [1..n] (A[i] \leq A[i+1])$

O2. Сортировка массива сведением к нахождению максимума
- Спецификация: Упорядочен(A)= $\forall i \in [1..n] (A[i] = \min A[i..n])$

O2. Сортировка массива последовательным включением
- Включение($A[1..i], b$)=упорядоченный массив длины $i+1$, содержащий компоненты $A[1..i]$ и значение b
- Упорядочен(A)= $\forall i \in [1..n] (A[1..i+1] = \text{Включение}(A[1..i], A[i+1]))$

OA - упорядоченные массивы.

OA1. Дихотомический поиск (метод деления пополам)

OA2. Проверить включение одного упорядоченного массива a_1 в другой, a_2 также упорядоченный. $a_1, a_2, a_3 \in [1..n \text{Max}] \diamond T, T = \text{real}$.
- 1 проход!

OA3. Найти разность a_3 двух упорядоченных массивов a_1, a_2 . $a_1, a_2, a_3 \in [1..n \text{Max}] \diamond T, T = \text{real}$.
- 1 проход!

OA4. Найти объединение a_3 двух упорядоченных массивов a_1, a_2 . $a_1, a_2, a_3 \in [1..n \text{Max}] \diamond T, T = \text{real}$.
- 1 проход!

OA5. Найти пересечение двух упорядоченных массивов $a, b \in [1..n \text{Max}] \diamond T$.
- 1 проход!

S - Множества.

S1. Найти все простые числа, меньшие заданного n
- Алгоритм "Решето Эратосфена".

S2. Моделирование типов. Определить тип множество массивами $[1..n \text{Max}] \diamond \text{Boolean}$.

F - Файлы

F1. Найти длину l_{\max} самого длинного слова w в текстовом файле f и само это слово w .

- Известно, что $l_{\max} \leq 100$

F2. Преобразование типов. Последовательность целых чисел задана текстовым файлом f их десятичных записей. $f \in \{', '0'..'9'\}^*$. Найти сумму.

F3. Порождение файлов. Дан массив целых чисел, не больших 1000. Порождать файл их десятичных записей, разделенных 1 пробелом. Незначащие нули в запись не включать.

OF. Упорядоченные файлы.

OF1. Проверить включение одного упорядоченного файла f_1 в другой, f_2 - также упорядоченный

- 1 проход!

OF2. Слияние упорядоченных файлов f_1, f_2 в упорядоченный же $f_3 = f_1 \cup f_2$.

- 1 проход!

OF3. Найти разность f_3 двух упорядоченных файлов $f_1, f_2 \in \text{file of } T, T = \text{real}$.

- 1 проход!

OF4. Найти пересечение f_3 двух упорядоченных файлов $f_1, f_2 \in \text{file of } T, T = \text{real}$.

- 1 проход!

R. Записи.

R1. Вычислить значение многочлена над рациональными числами по схеме Горнера ("слева"). Многочлен представлен (статическим) массивом, рациональные числа - записью с полями $Chislitel, Znamenatel$.

R2. Вычисление свойств. Дана последовательность (файл) точек плоскости (запись/полярные координаты). Выяснить, лежат ли они на заданной прямой (коэффициенты линейного уравнения)

R3. Вычисление свойств. Дана последовательность (массив) точек плоскости (запись/декартовы координаты). Выяснить, лежат ли они на окружности заданного радиуса с центром в начале координат.

R4. Провести зачисление абитуриентов - вывести список тех из них, кто либо имеет медаль и сдал 1 экзамен на 5, либо набрал заданный проходной балл. Абитуриенты представлены файлом записей (описание - по выбору).

7.1. Основная литература:

1. Информатика: Курс лекций. Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 480 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=204273>

2. Информатика. Базовый курс: Учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под ред. С. В. Симоновича. 2-е изд. ? СПб [и др.]: Питер, 2008. ? 639 с.
http://z3950.ksuru/bcover/0000758670_con.pdf
3. Андрианова А.А., Мухтарова Т.М. Практикум по курсу "Алгоритмизация и программирование" - часть 1. - Казанский государственный университет, 2008.
http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_63.pdf

7.2. Дополнительная литература:

- 1.Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов: Учеб. пособие / Ф.А.Новиков. - 2-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2004. - 363 с.
- 2.Delphi. Программирование на языке высокого уровня : Учеб. для вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. спец. "Информатика и вычислительная техника" / В.В.Фаронов .? СПб. и др. : Питер, 2004 .? 639с. : ил. ? (Учебник для вузов) .? Библиогр.: с.628 .? Алф. указ.: с.629-639 .? ISBN 5-8046-0008-7.
- 3.Информатика и программирование : учебник для студ. вузов / Е. П. Истомина, С. Ю. Неклюдов, В. И. Романченко .? СПб. : Андреевский изд. дом, 2006 .? 248 с. ? Библиогр.: с.243-247 .? ISBN 5-902894-05-0 : p.256.00.
- 4.Структуры данных и алгоритмы : Учеб. пособие / Альфред В.Ахо, Джон Э.Хопкрофт, Джеффри Д.Ульман ; Пер. с англ. и ред. А.А.Минько .? М. и др. : Издат. дом "Вильямс", 2000 .? 382с. : ил. ? Библиогр.: с.369-374 .? Предм. указ.: с.375-382 .? ISBN 5-8459-0122-7 (рус.) : 198.90 .? ISBN 0-201-00023-7.

7.3. Интернет-ресурсы:

- Библиотека интернет-ресурсов - <http://engeneqr.ru>
Интернет-журнал по ИТ - <http://www.rsdn.ru>
Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru>
Портал математических интернет-ресурсов - <http://www.math.ru/>
Портал ресурсов по математике, алгоритмике и ИТ - <http://algolist.manual.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Языки и методы программирования" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером), а лабораторные занятия в специализированных компьютерных кабинетах.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Численные методы .

Автор(ы):

Ахтямов Р.Б. _____

Бухараев Н.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Федотов Е.М. _____

"__" _____ 201__ г.