

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. Талорский Д.А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Информатика Б1.Б.21

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Ахтямов Р.Б. , Бухараев Н.Р. , Самитов Р.К.

**Рецензент(ы):**

-

**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 968116

Казань  
2016

## 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.Akhiamov@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Бухараев Н.Р. кафедра технологий программирования отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Naille.Boukharaev@kpfu.ru ; Самитов Р.К.

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - ввести в круг понятий и задач информатики, связанных с проблемами информационного моделирования объектов предметной области средствами языков программирования и обработки данных с помощью вычислительных машин. Задача курса состоит в выработке у студентов навыков использования структур данных и методов разработки алгоритмов на примере классических алгоритмов обработки данных, ввести понятия о формальном представлении алгоритмов, их сложности и об ЭВМ как исполнителях алгоритмов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.21 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

"Основы информатики" входит в состав общепрофессиональных дисциплин. читается на 1 курсе во 2 семестре

### 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-11 (профессиональные компетенции)	способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций
ПК-9 (профессиональные компетенции)	ПК9 способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования
ОК-11 (общекультурные компетенции)	способность владения навыками работы с компьютером как средством управления информацией

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-12 (общекультурные компетенции)	способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях
ОК-9 (общекультурные компетенции)	способность осознать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные принципы технологии разработки программ.

2. должен уметь:

ориентироваться в составе, особенностях, преимуществах и недостатках основных парадигм (стилей) программирования.

3. должен владеть:

теоретическими знаниями о концепции типа данных и механизмах абстракции данных и процессов, о методах разработки алгоритмов решения задач и основах анализа алгоритмов.

применять навыки алгоритмизации задач и использования механизмов абстракции в разработке программ.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) 324 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре; зачет и экзамен в 3 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. ВВЕДЕНИЕ. Предметная область и						

информационное моделирование.

2

6

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	
2.	Тема 2. Технология программирования.	2		6	0	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Абстракция данных и действий (типа) как инструмент проектирования информационных моделей и программных систем.	2		6	0	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Математические структуры в разработке алгоритмов.	2		6	0	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Моделирование типов.	2		6	0	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Рекуррентные определения и метод последовательного уточнения решения.	2		6	0	4	контрольная работа домашнее задание
7.	Тема 7. Основные алгоритмы на деревьях и графах.	2		6	0	4	домашнее задание
8.	Тема 8. Введение в рекурсивное программирование.	2		6	0	4	контрольная работа домашнее задание
9.	Тема 9. Применение рекурсивных алгоритмов при решении задач.	2		6	0	4	домашнее задание
10.	Тема 10. ОБЪЕКТНАЯ МОДЕЛЬ В ПРОГРАММИРОВАНИИ	3		6	0	3	домашнее задание
11.	Тема 11. ЛОГИКО-АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ В ПРОГРАММИРОВАНИИ	3		6	0	3	домашнее задание
12.	Тема 12. ЯЗЫК СТРУКТУРИРОВАННЫХ ЗАПРОСОВ SQL	3		6	0	3	контрольная работа
13.	Тема 13. МАШИННО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	3		6	0	3	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	
14.	Тема 14. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗУЕМОСТЬ АЛГОРИТМОВ	3		6	0	3	контрольная работа
15.	Тема 15. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СЛОЖНОСТЬ АЛГОРИТМОВ	3		6	0	3	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен зачет
	Итого			90	0	54	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. ВВЕДЕНИЕ. Предметная область и информационное моделирование.

#### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Предметная область и информационное моделирование. Объекты предметной области, их строение и поведение, и их моделирование математическими структурами. Модель предметной области и уровни её спецификации, внешние и внутренние спецификации.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Списки. Основные операции работы с линейными односвязанными списками - вставка, удаление, найти адрес, найти адрес предыдущего элемента

### Тема 2. Технология программирования.

#### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Технология программирования. Разработка программы как процесс, включающий: - разработку структур представления данных и алгоритма, их описание на подходящем математическом языке, обоснование правильности алгоритма и анализ его характеристик; - перевод описания алгоритма на язык программирования с сохранением правильности; - оптимизацию программы с сохранением ее функциональной эквивалентности исходной.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Создание двусвязанного списка. Создание стека и очереди. После каждого простого числа, вставить максимальный элемент. Удалить все максимумы в списке.

### Тема 3. Абстракция данных и действий (типа) как инструмент проектирования информационных моделей и программных систем.

#### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Абстракция данных и действий как инструмент проектирования информационных моделей и программных систем. Уровни абстракции в разработке программ и в языках программирования, от машин Тьюринга и классической архитектуры ЭВМ до декларативных языков и машин логических выводов. Императивная (процедурная), функциональная, объектно-ориентированная, логическая и алгебраическая парадигмы (стили) в технологии и языках программирования.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Задачи на графах. Найти в графе минимальное опорное множество

#### **Тема 4. Математические структуры в разработке алгоритмов.**

*лекционное занятие (6 часа(ов)):*

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ В РАЗРАБОТКЕ АЛГОРИТМОВ. Абстрактные типы.

Линейные типы - стек, очередь и список. Нелинейные типы - дерево и граф. Структура и основные операции над данными этих типов. Рекурсивное определение типов.

Классификация по способам доступа. Статические и динамические типы. Строки, массивы и файлы как динамические типы данных.

*лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Задачи на графах. Найти в графе путь.

#### **Тема 5. Моделирование типов.**

*лекционное занятие (6 часа(ов)):*

Понятие о моделировании типов. Представление (реализация) абстрактных типов,

моделирование статических версий динамических типов, процедурная реализация

рекурсивных определений. Ссылочные типы данных как аппарат моделирования абстрактных динамических типов.

*лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Написать программу, моделирующая автомат.

#### **Тема 6. Рекуррентные определения и метод последовательного уточнения решения.**

*лекционное занятие (6 часа(ов)):*

Рекуррентные определения и метод последовательного уточнения решения. Решение задач как процесс поиска решения. Словарный порядок на последовательностях. Метод перебора и его вариант ? перебор с возвратами. Рекурсивные определения и метод сведения к подзадачам. Автоматы. Метод конечных состояний и его обобщения в моделировании процессов и спецификации содержательной структуры обрабатываемых данных.

*лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Написать программу, моделирующая машину Тьюринга.

#### **Тема 7. Основные алгоритмы на деревьях и графах.**

*лекционное занятие (6 часа(ов)):*

Основные алгоритмы на деревьях и графах. Порождение, обходы "в глубину" и "в ширину".

Поисковые деревья. Деревья выражений. Префиксная, инфиксная и постфиксная формы линейной записи, содержательная структура и формы ее представления. Вычисление и синтаксический анализ выражений, преобразование форм линейной записи и форм представления.

*лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Создать очередь из целых чисел. Разбить ее на две очереди. В одну поместить простые числа, а во вторую - оставшиеся.

#### **Тема 8. Введение в рекурсивное программирование.**

*лекционное занятие (6 часа(ов)):*

РЕКУРСИВНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ. Рекурсивные определения как уравнения.

Рекурсивные вычисления ? дерево подзадач, построение плана и вычисление по плану.

Рекурсивный анализ - параметризация задачи, поиск базового случая и его решения, декомпозиция общего случая и обоснование конечного завершения.

*лабораторная работа (4 часа(ов)):*

Построить двоичное дерево поиска. Написать программу различных обходов дерева поиска.

#### **Тема 9. Применение рекурсивных алгоритмов при решении задач.**

*лекционное занятие (6 часа(ов)):*

Применение рекурсивных алгоритмов при решении задач. Сравнение рекурсивных и итеративных алгоритмов. Рекурсия как структура управления и структура данных.

*лабораторная работа (4 часа(ов)):*



Рекурсия. Написать рекурсивную функцию -факториал - n-ый член последовательности Фибоначчи - ввод и вывод одномерного массива - вычисление суммы и максимального значения в массиве -реверс строки - проверка на палиндром

## **Тема 10. ОБЪЕКТНАЯ МОДЕЛЬ В ПРОГРАММИРОВАНИИ**

### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Понятие модуля. Локальные и глобальные, инкапсулированные и интерфейсные языковые объекты. Описания, области действия и правила видимости. Понятие объектно-ориентированного анализа. Классы и объекты. Поля и свойства, методы и события, конструкторы и деструкторы. Базовая семантика классов как абстрактных типов данных. Инкапсуляция, наследование и полиморфизм.

### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Создать класс COMPLEX - комплексное число. Создать класс SET множество. Создать класс Polinom Создать клас List, потомки этого класса Stack, Queue.

## **Тема 11. ЛОГИКО-АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ В ПРОГРАММИРОВАНИИ**

### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Базы данных как аппарат информационного моделирования. Модель данных как расширение концепции абстрактного типа. Основные понятия реляционной модели данных ? таблицы (поля, строки, колонки и их типы), ключи таблицы, отношения между таблицами, ограничения целостности (условия правильности) базы данных и операции манипулирования данными.

### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Создать класс Polinom Создать класс List, потомки этого класса Stack, Queue. Выбрать всю информацию о парах "продавец - не его покупатель", живущих в одном городе. Выбрать продавцов, все покупатели которых живут в одном городе. Выбрать продавцов, все покупатели которых живут в том же самом городе (что и продавец).

## **Тема 12. ЯЗЫК СТРУКТУРИРОВАННЫХ ЗАПРОСОВ SQL**

### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Средства определения данных. Базовые типы данных. Оператор CREATE TABLE, определение типа колонок, первичного ключа и ограничений целостности по строкам, колонкам и межтабличным связям. Средства манипулирования данными. Базовые предикаты. Операторы SELECT, INSERT, DELETE и UPDATE. Объединение и соединение таблиц, группировка и групповые (агрегатные) функции, предикаты с подзапросами.

### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Выбрать продавцов, у которых существуют покупатели, живущие в том же самом городе (что и продавец). Выбрать продавцов, у которых есть по меньшей мере десяток покупателей, живущие в том же самом городе (что и продавец). Выбрать продавцов, обслуживших (за все время) более 100 покупателей. Выбрать продавцов, обслуживших за текущий месяц более 100 покупателей.

## **Тема 13. МАШИННО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Базовая модель вычислителя, оператор перехода и помеченные операторы. Декомпозиция выражений, структур данных и структур управления. Представление данных базового типа, ссылочное именование (адресация) данных и действий-команд. Структура вычислительной машины и ход процессов.

### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Выбрать продавцов, которые моложе (в среднем) всех покупателей Выбрать продавцов, которые моложе каждого из покупателей Выбрать продавцов, которые моложе по меньшей мере одного из своих покупателей. Выбрать продавцов, которые моложе (в среднем) всех своих покупателей.

## **Тема 14. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗУЕМОСТЬ АЛГОРИТМОВ**

### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Понятие об алгоритмической полноте и алгоритмической неразрешимости. Фундаментальные примеры неразрешимых проблем.

### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Задать класс Vector. Определить поля ( private ): размерность указатель на массив. Методы ( public) конструктор с одним параметром размерность конструктор с двумя параметрами размерность и указатель на массив деструктор показать объект перегрузка оператора+ - сложение векторов перегрузка оператора - - разность векторов перегрузка оператора \* -умножение вектора на действительное число справа В программе реализовать методы класса.

### **Тема 15. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СЛОЖНОСТЬ АЛГОРИТМОВ**

#### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Верхние, средние и нижние (асимптотические) оценки. Анализ сложности на примере классических алгоритмов сортировки и поиска. P и NP классы сложности.

#### **лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Определить верхние , средние и нижние оценки для известных алгоритмов сортировки.

### **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. ВВЕДЕНИЕ. Предметная область и информационное моделирование.	2		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Технология программирования.	2		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Абстракция данных и действий (типа) как инструмент проектирования информационных моделей и программных систем.	2		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Математические структуры в разработке алгоритмов.	2		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Моделирование типов.	2		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Рекуррентные определения и метод последовательного уточнения решения.	2		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
7.	Тема 7. Основные алгоритмы на деревьях и графах.	2		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
8.	Тема 8. Введение в рекурсивное программирование.	2		подготовка домашнего задания	3	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	3	контрольная работа
9.	Тема 9. Применение рекурсивных алгоритмов при решении задач.	2		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
10.	Тема 10. ОБЪЕКТНАЯ МОДЕЛЬ В ПРОГРАММИРОВАНИИ	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
11.	Тема 11. ЛОГИКО-АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ В ПРОГРАММИРОВАНИИ	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
12.	Тема 12. ЯЗЫК СТРУКТУРИРОВАННЫХ ЗАПРОСОВ SQL	3		подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
13.	Тема 13. МАШИННО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
14.	Тема 14. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗУЕМОСТЬ АЛГОРИТМОВ	3		подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
15.	Тема 15. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СЛОЖНОСТЬ АЛГОРИТМОВ	3		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
	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 зачета минимум и дополнительная литература.

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

домашнее задание , примерные вопросы:

Списки. Основные операции работы с линейными односвязанными списками - вставка, удаление, найти адрес, найти адрес предыдущего элемента

### **Тема 2. Технология программирования.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Создание двусвязанного списка. Создание стека и очереди. После каждого простого числа, вставить максимальный элемент. Удалить все максимумы в списке.

### **Тема 3. Абстракция данных и действий (типа) как инструмент проектирования информационных моделей и программных систем.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на графах. Найти в графе минимальное опорное множество

### **Тема 4. Математические структуры в разработке алгоритмов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Задачи на графах. Найти в графе путь.

### **Тема 5. Моделирование типов.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Написать программу, моделирующая автомат.

### **Тема 6. Рекуррентные определения и метод последовательного уточнения решения.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Написать программу, моделирующая машину Тьюринга.

контрольная работа , примерные вопросы:

Создать очередь из целых чисел. Разбить ее на две очереди. В одну поместить простые числа, а во вторую - оставшиеся.

### **Тема 7. Основные алгоритмы на деревьях и графах.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Построить двоичное дерево поиска. Написать программу различных обходов дерева поиска.

### **Тема 8. Введение в рекурсивное программирование.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Рекурсия. Написать рекурсивную функцию -факториал - n-ый член последовательности Фибоначчи - ввод и вывод одномерного массива - вычисление суммы и максимального значения в массиве -реверс строки - проверка на палиндром

контрольная работа , примерные вопросы:

Задан алфавит языка  $A=\{a,b,c\}$ . Задана синтаксическая диаграмма, описывающая язык. Проверить, принадлежит ли входное слово данному языку

### **Тема 9. Применение рекурсивных алгоритмов при решении задач.**

домашнее задание , примерные вопросы:

С помощью метода состояний проверить синтаксис " целое число" ," вещественное число число" и "переменная" С помощью метода синтаксических диаграмм проверить синтаксис " целое число" ," вещественное число число" и "переменная

## **Тема 10. ОБЪЕКТНАЯ МОДЕЛЬ В ПРОГРАММИРОВАНИИ**

домашнее задание , примерные вопросы:

Создать класс COMPLEX - комплексное число. Создать класс SET - множество.

## **Тема 11. ЛОГИКО-АЛГЕБРАИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ В ПРОГРАММИРОВАНИИ**

домашнее задание , примерные вопросы:

Создать класс Matrix. Определить private поля: Указатель на двумерный массив , размерность массива Определить конструктор без параметра, с параметром. Определить деструктор Определить методы класса get, set, show. Перегрузить операторы operator+, operator-, operator\*, operator<<, operator>>

## **Тема 12. ЯЗЫК СТРУКТУРИРОВАННЫХ ЗАПРОСОВ SQL**

контрольная работа , примерные вопросы:

Выбрать всю информацию о парах "продавец - не его покупатель", живущих в одном городе. Выбрать продавцов, все покупатели которых живут в одном городе. Выбрать продавцов, все покупатели которых живут в том же самом городе (что и продавец).

## **Тема 13. МАШИННО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выбрать продавцов, у которых существуют покупатели, живущие в том же самом городе (что и продавец). Выбрать продавцов, у которых есть по меньшей мере десяток покупателей, живущие в том же самом городе (что и продавец). Выбрать продавцов, обслуживших (за все время) более 100 покупателей.

## **Тема 14. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗУЕМОСТЬ АЛГОРИТМОВ**

контрольная работа , примерные вопросы:

Задать класс Vector. Определить поля ( private ): размерность указатель на массив. Методы ( public) конструктор с одним параметром размерность конструктор с двумя параметрами размерность и указатель на массив деструктор показать объект перегрузка оператора+ - сложение векторов перегрузка оператора - - разность векторов перегрузка оператора \* -умножение вектора на действительное число справа В программе реализовать методы класса.

## **Тема 15. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СЛОЖНОСТЬ АЛГОРИТМОВ**

домашнее задание , примерные вопросы:

Определить верхние , средние и нижние оценки для известных алгоритмов сортировки.

## **Тема . Итоговая форма контроля**

## **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена. 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 случаев, итерацией. 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  $a, b$   $a, b, c \in [1..nMax] \in \{0..9\}$

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

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

-  $A$  - периодическая  $\approx$  существует  $k \in [1..n \div 2]$ , 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  $a, a \in [1..n, 1..m] \in Real$ . 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  $a, a \in [1..n, 1..n] \in Integer$ .  $a$  - магический квадрат, если  $(\forall i, j \in [1..n, 1..n) (a[i, j] \in [1..n])$  and

$\forall i, j \in [1..n, 1..n) (\sum \{a[i, k]: k \in [1..n]\} = \sum \{a[k, j]: k \in [1..n]\})$

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( $A$ )= $\perp$   $i \perp [1..n]$  ( $A[i]=\min A[i..n]$ )

O2. Сортировка массива последовательным включением

- Включение( $A[1..i],b$ )=упорядоченный массив длины  $i+1$ , содержащий компоненты  $A[1..i]$  и значение  $b$

- Упорядочен( $A$ )= $\perp$   $i \perp [1..n]$  ( $A[1..i+1]=\text{Включение}(A[1..i],A[i+1])$ )

OA - упорядоченные массивы.

OA1. Дихотомический поиск (метод деления пополам)

OA2. Проверить включение одного упорядоченного массива  $a_1$  в другой,  $a_2$  также упорядоченный.  $a_1, a_2 \perp [1..nMax] \diamond T, T=real$ .

- 1 проход!

OA3. Найти разность  $a_3$  двух упорядоченных массивов  $a_1, a_2$ .  $a_1, a_2, a_3 \perp [1..nMax] \diamond T, T=real$ .

- 1 проход!

OA4. Найти объединение  $a_3$  двух упорядоченных массивов  $a_1, a_2$ .  $a_1, a_2, a_3 \perp [1..nMax] \diamond T, T=real$ .

- 1 проход!

OA5. Найти пересечение двух упорядоченных массивов  $a, b \perp [1..nMax] \diamond T$ .

- 1 проход!

S - Множества.

S1. Найти все простые числа, меньшие заданного  $n$ .

- Алгоритм "Решето Эратосфена".

S2. Моделирование типов. Определить тип множество массивами  $[1..nMax] \diamond Boolean$ .

F - Файлы

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

- Известно, что  $l_{max} \perp 100$

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

F3. Порождение файлов. Дан массив целых чисел, не больших 1000. Породить 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  $f_1, f_2 \subseteq \text{file of } T, T=\text{real}$ .

- 1 проход!

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

- 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 ВСЕ на заданной прямой (коэффициенты линейного уравнения)

R3. Вычисление свойств. Дана последовательность (массив) точек плоскости (запись/декартовы координаты). Выяснить, лежат ли они ВСЕ 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. Андрианова А.А., Мухтарова Т.М. Практикум по курсу "Алгоритмизация и программирование" - часть 1. - Казанский государственный университет, 2008. - 95 с.

[http://libweb.ksu.ru/ebooks/09\\_63.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_63.pdf)

3. Андрианова А.А., Исмагилов Л.Н., Мухтарова Т.М. Практикум по курсу "Алгоритмизация и программирование" - часть 2. - Казань: Казанский государственный университет, 2009. - 133 с.

[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09\\_64\\_ds018.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09_64_ds018.pdf)

4. Информатика: Учебное пособие / Под ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 410 с.: 70x100 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0230-5, 2500 экз.

<http://www.znanium.com/bookread.php?book=263735>

5. Могилев, А. В. Методы программирования. Компьютерные вычисления / А. В. Могилев, Л. В. Листрова. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2008. ? 320 с. URL:

<http://znanium.com/bookread.php?book=350418>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Андрианова А.А., Мухтарова Т.М. Объектно-ориентированный анализ и программирование. Конспект лекций. - Казан. федер. ун-т, Казань, 2013. - 137 с.  
[http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09-IVMIT/09\\_104\\_kl-000497.pdf](http://libweb.kpfu.ru/ebooks/09-IVMIT/09_104_kl-000497.pdf)
2. Безручко. В.Т. Компьютерный практикум по курсу "Информатика". - М.:ИНФРА\_М, 2012. - 368 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=128290>
3. Каймин В.А. Информатика. - М.:ИНФРА-М, 2010. - 285 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=224852>
4. Гвоздева В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 544 с.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=207105>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Википедия - <http://ru.wikipedia.org>  
Интернет-издание о программировании - <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 "Информатика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекционные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером). Лабораторные занятия проводятся в специализированных компьютерных кабинетах.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Математическое моделирование .

Автор(ы):

Ахтямов Р.Б. \_\_\_\_\_

Бухараев Н.Р. \_\_\_\_\_

Самитов Р.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.