

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:

Директор

А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Основы программирования

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:

Математические методы в цифровой экономике

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

К.И. Лившиц

Председатель УМК

С.П. Сущенко

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.

ИОПК-2.2. Проявляет навыки использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.

ИОПК-2.3. Демонстрирует умение отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.

ИОПК-2.4. Демонстрирует умение адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи.

ИОПК-4.1. Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий, в том числе понимает принципы их работы.

ИОПК-4.4. Демонстрирует умение составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований.

ИОПК-5.1. Обладает необходимыми знаниями алгоритмов, принципов разработки алгоритмов и компьютерных программ.

ИОПК-5.2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- посещаемость занятий;
- тесты;
- контрольные работы;
- практические задания;

Критерии оценивания практических заданий и лабораторных работ.

Выполнение практических заданий и каждой лабораторной работы оценивается от 3 до 5 баллов. Лабораторная работа считается выполненной, если студент набрал не менее 3 баллов. Для каждой лабораторной работы критерии оценивания приведены в учебном курсе в LMS IDO.

Например, лабораторная работа состоит из трех практических заданий:

на 3 балла необходимо решить первые 2 свои практические задачи;

на 4 балла необходимо решить первые 2 свои практические задачи из трех, при этом одну из них минимум двумя способами, и сравнить их эффективность;

на 5 баллов необходимо решить все 3 свои задачи и одну из них минимум двумя способами, сравнить их эффективность.

Критерии оценивания контрольных работ.

Результат проведения контрольной работы оценивается по 5-ти бальной системе. Материалом для выполнения контрольной работы является реализация программы пониженной сложности, реализация базового алгоритма, рассмотренного на практическом занятии.

Критерии оценивания теста. Тест засчитывается при правильных ответах не менее, чем на 60% вопросов.

Темы лабораторных работ и примеры практических заданий (ИОПК-2.2, ИОПК-2.3, ИОПК-2.4, ИОПК-5.1, ИОПК-5.2)

1 семестр

1. Программирование разветвляющихся алгоритмов. Полная и неполная формы оператора if. Критерии эффективности программ.
 - 1) Найти максимум двух чисел x и y, используя полную и неполную формы оператора if. Сравнить эффективность программ.
 - 2) Верно ли высказывание, что x (некоторое вещественное число) принадлежит отрезку [0, 1].
 - 3) Верно ли высказывание, что x (некоторое вещественное число) лежит вне отрезка [0, 1].
 - 4) Верно ли высказывание, что среди цифр заданного трехзначного числа есть одинаковые.
 - 5) Верно ли высказывание, что ни одно из чисел x, y, z не является положительным.
2. Программирование циклических алгоритмов. Операторы цикла. Три вида операторов цикла, особенности оператора for.
 - 1) Вычислить значение факториала произвольного числа n.
 - 2) Найти все делители натурального числа n ($n > 1$).
 - 3) Определить, является ли натуральное число n простым ($n > 0$).
 - 4) Найти первое число Фибоначчи, большее заданного числа M ($M > 1$).
 - 5) Выяснить, является ли полным квадратом натуральное n. Операции деления и извлечения корня не использовать.
 - 6) Заданы X и B. Найти наименьшее значение p, при котором $1 + X + X^2 + \dots + X^p > B$.
 - 7) Определить число m, получаемое выписыванием в обратном порядке цифр заданного натурального числа n.
 - 8) Найти $z = \text{НОД}(x, y)$ (алгоритм Евклида).
 - 9) Найти Z - произведение всех нечетных положительных чисел, меньших заданного числа X.
 - 10) Найти S - сумму квадратов целых чисел, лежащих в диапазоне от A до B.
3. Вложенные операторы цикла. Особенности работы с вложенными циклами, примеры. Вычисление сумм и произведений. Функции. Синтаксис и особенности работы с функциями.
 - 1) Вычислить двойную сумму $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{j-i+1}{i+j}$.
 - 2) Вычислить произведение сумм $\prod_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \frac{j-i+1}{i+j}$.
 - 3) Определить количество натуральных трехзначных чисел, сумма цифр которых равна n ($1 \leq n \leq 27$). Операции деления не использовать.

- 4) Напечатать все простые делители заданного натурального числа n .
 - 5) Найти K - количество простых чисел в диапазоне от A до B .
4. Одномерный статический массив. Основные приемы работы с массивами (ввод, вывод, формирование массива с заданными свойствами, поиск наибольшего, наименьшего, по ключу, сдвиги элементов в заданном направлении на заданное количество элементов)
- 1) Дан массив A . Поменять местами его минимальный и максимальный элементы.
 - 2) Дан массив A и число b . Подсчитать количество вхождений b в A .
 - 3) Дан массив длины n , n - четное. Определить, совпадают ли первая и вторая половины массива.
 - 4) Найти минимальный элемент в массиве A и обнулить все элементы, стоящие в массиве после него.
 - 5) Найти в массиве самую длинную серию возрастающих элементов. Вывести ее.
 - 6) Вставить в массив на k место один элемент.
 - 7) Удалить из массива k элементов.
5. Указатели. Связь указателей и массивов. Работа с массивами через указатели.
- 1) Найти максимум и его место в массиве (обращение к элементам массива выполнять через указатель).
 - 2) Дан массив A . Заменить в нем все отрицательные элементы нулями (обращение к элементам массива выполнять через указатель).
 - 3) В заданном массиве A найти индекс последнего отрицательного элемента (обращение к элементам массива выполнять через указатель).
6. Динамические одномерные массивы. Виды памяти. Выделение динамической памяти в C и $C++$. Освобождение памяти. Сортировка массива
- 1) В динамическом массиве A все элементы, не равные 0, переписать в начало (сохраняя их порядок), а нули – в конец.
 - 2) Упорядочить по возрастанию массив A из n элементов.
 - 3) Упорядочить массив A , состоящий только из нулей, единиц и двоек.
 - 4) В целочисленном массиве A , содержащем n элементов, найти число, повторяющееся максимальное количество раз.
7. Статические двумерные массивы (матрицы). Хранение в памяти элементов статического многомерного массива. Формирование, ввод и вывод матриц.
- 1) Найти максимальный элемент в k -й строке матрицы.
 - 2) Найти максимальный элемент в k -м столбце матрицы (в столбце с индексом k).
 - 3) Найти максимальный элемент, расположенный на главной диагонали, и минимальный элемент на побочной диагонали квадратной матрицы.
8. Динамические матрицы. Хранение в динамической памяти двумерного целочисленного массива. Выделение/освобождение памяти.
- 1) Поменять местами первую (строку с индексом 0) и последнюю строки динамической матрицы.
 - 2) Удалить k -ю строку матрицы.
9. Строки. Особенности работы со строками как с массивами символов, знакомство с библиотекой `string`. Массивы строк.
- 1) Дана строка S . Определить, симметричен ли фрагмент строки с i -го по j -й символ.
 - 2) Даны строки $S1$ и $S2$. Проверить, совпадает ли фрагмент строки $S1$, начинающийся с j -го символа, со строкой $S2$.

- 3) Выяснить, содержит ли строка S символы, отличные от латинских букв и пробела.
- 4) Заменить в строке S все цифры символом '*'.
- 5) В строку S вставить знак '!' после первой звездочки, если она есть; иначе оставить строку без изменения.
- 6) Заданную строку S напечатать "наоборот" (с конца).
- 7) Для заданной строки определить длину содержащейся в ней максимальной серии символов, отличных от цифр.

2 семестр

1. Побитовые операции. Приемы работы с побитовыми операциями на примере булева вектора фиксированной длины и булевой матрицы как массива булевых векторов.
 - 1) Даны булев вектор V и натуральное число n. Посчитать количество единиц в n правых компонентах вектора V.
 - 2) Дан булев вектор длины n. Изменить порядок следования его компонент на обратный (010011 --> 110010).
 - 3) Построить булеву матрицу, в которой выше главной диагонали стоят 1 остальные нули.
2. Файлы. Особенности работы с файлами.
 - 1) Создать файл со случайными целыми числами, выбрать из него во второй файл все четные числа. Вывести оба файла на экран
 - 2) Создать файл из 20 чисел Фибоначчи. Выбрать из него во второй файл все четные числа.
 - 3) Создать файл из 20 случайных букв латинского алфавита. Выбрать из него во второй файл все гласные буквы
3. Сортировки файлов. Реализовать прямую сортировку на трех файлах, естественную сортировку на трех файлах.
4. Алгоритмы поиска и сортировки массивов.
 - 1) Линейный поиск в целочисленном массиве
 - 2) Поиск с барьером в целочисленном массиве
 - 3) Бинарный поиск в целочисленном массиве
 - 4) Линейный поиск подстроки в строке
 - 5) Поиск Бауэра-Мура
 - 6) Улучшения сортировок
5. Структуры как тип данных, задаваемый пользователем. Особенности и приемы работы.
 - 1) struct STUD {char name[20]; int group, mark[7];};
STUDkurs[10]; /*информация о студентах*/
 - a. Вывести список студентов, имеющих по итогам аттестации только «2».
 - b. Вывести список студентов, не аттестованных по первому и второму предметам.
 - c. Вывести список студентов, имеющих лучшую сумму баллов за аттестацию.
 - 2) struct STUD {char name[20]; int group, mark[7];};
STUDkurs[10]; /*информация о студентах*/
int k; /* номер группы*/
 - a. Вывести фамилию лучшего студента k-ой группы.
 - b. Вывести результаты аттестации студента с заданной фамилией.

6. Списки как новый способ организации данных. Реализация однонаправленного списка по принципу стека.
7. Вычисление арифметического выражения при помощи польской инверсной записи (ПОЛИЗ)
8. Односвязные, двусвязные, кольцевые списки. реализовать односвязный список с фиктивной головой
 - 1) Односвязный список с фиктивной головой. Добавить в список заданный элемент после первого такого же элемента. В случае, если элемент в списке не присутствует, добавить его в хвост.
 - 2) Односвязный список с фиктивной головой. Удалить из списка k-й элемент (k вводится с клавиатуры). Добавить в хвост списка элемент -1.
 - 3) Двухнаправленный список (с фиктивной головой и хвостом). Найти в списке заданный элемент и удалите его последнее вхождение. В случае, если элемент в списке не присутствует, вывести сообщение об этом.

Контрольная работа состоит из теоретического вопроса, на который необходимо дать письменный ответ (раскрыть понятие, описать алгоритм и т.д.), и практической части: например, написать программу пониженной сложности, программу реализующую алгоритм, рассмотренный на занятии. Контрольная работа (и подготовка к ней) проверяет сформированность компетенций ИОПК-1.1, ИОПК-2.2, ИОПК-4.1, ИОПК-4.4, ИОПК-5.1, ИОПК-5.2.

Примерный перечень вопросов теста (ИОПК-1.1, ИОПК-4.1, ИОПК-5.1)

1-й семестр:

Вопрос 1. Принципы фон Неймана включают: ...

Вопрос 2. Название какого устройства необходимо вписать в пустой блок общей схемы компьютера: ...

Вопрос 3. В состав устройства управления входит регистр: ...

Вопрос 4. Преобразование адреса в номер линии, ведущей к требуемой ячейке памяти осуществляет: ...

2-й семестр:

Вопрос 1. Виртуальная машина это: ...

Вопрос 2. Какие функции выполняет операционная система: ...

Вопрос 3. Какие существуют способы реализации ядра системы: ...

Вопрос 4. Какие программы предназначены для обслуживания конкретных периферийных устройств: ...

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Общая экзаменационная оценка в обоих семестрах складывается из двух составляющих – сдача набора практических заданий в течение семестра и теоретическая составляющая.

До теоретического экзамена допускается студент, сдавший и защитивший как минимум, задания по лабораторным работам 1-7, набрав при этом не менее 6-ти баллов (оценка «удовлетворительно»). Максимальное возможное количество баллов – 10, что соответствует оценке «отлично».

Теоретический экзамен проводится в письменной форме и включает две фазы: проведение тестирования и подготовка ответов на вопросы билета.

Первая часть представляет собой тест из 15 вопросов, проверяющих ИУК-1.1. Ответы на вопросы первой части даются путем выбора из списка предложенных.

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов, проверяющих ИОПК-4.1.

Ответы на вопросы даются в развернутой форме.

Резльтирующая оценка за экзамен учитывает как теоретическую, так и практическую составляющую.

Решение об окончательной оценке принимается при положительном результате ответа на билет безотносительно результатов практики. Окончательная экзаменационная оценка складывается из оценки практики и результатов ответа на билет.

3. При различии в оценках практики и теории:

а) оценка по теории выше или ниже оценки по практике на 2 балла – ставится средняя оценка;

б) оценка по теории выше оценки по практике на 1 балл. Студенту предлагается ответить на ряд дополнительных вопросов. При отказе или отрицательном ответе окончательная оценка приравнивается к оценке по практике.

в) оценка по теории ниже оценки по практике на 1 балл. Студенту предлагается ответить на ряд дополнительных вопросов. При отказе или отрицательном ответе окончательная оценка приравнивается к оценке по теории.

Примерный перечень **теоретических вопросов.** (

1-й семестр:

Вопрос 1. Обобщенная структура универсальной ЭВМ

Вопрос 2. Состав центрального процессора. Форматы машинных команд

Вопрос 3. Понятие прерывания. Классификация прерываний

Вопрос 4. Организация и характеристики внешней памяти на дисках

2-й семестр:

Вопрос 1. Классификация ОС по разным основаниям

Вопрос 2. Процессы и потоки. Основные понятия. Создание

Вопрос 3. Страничная организация виртуальной памяти. Процесс преобразования виртуального адреса в физический

Вопрос 4. Синхронизация процессов и потоков. Блокирующие переменные и семафоры

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Тест (ИОПК-1.1, ИОПК-4.1, ИОПК-5.1)

1. "Контора" аналитической машины Ч.Бэбиджа является прототипом блока ЭВМ:

- оперативная память
- процессор
- устройство управления

2. Стрелки на структурной схеме ЭВМ указывают на:

- типы операций обмена, выполняемых центральным процессором
- перемещение данных между компонентами

3. Выбор двоичной системы определяется

- приоритетами пользователей
- надежностью физического представления данных

4. В состав устройства управления входит регистр ...
- адреса
 - сумматор
 - команд
5. Характеристикой памяти не является ...
- энергонезависимость
 - физическая организация
 - способ доступа
6. При обработке прерывания не запоминается содержимое ...
- регистра флагов
 - регистра адреса
 - РОН-ов
7. Операция открытия файла необходима для:
- его защиты от несанкционированного доступа
 - засекречивания его содержимого
 - указания возможных операций с файлом
8. Концепция файлового доступа предполагает представление устройства как:
- структурированного файла
 - неструктурированного файла
 - каталога

Ключ: 1 - Устройство управления; 2- Перемещение данных между компонентами; 3 - Надежностью физического представления данных; 4 - Регистр команд; 5 - Физическая организация; 6 - Намагничивании поверхности диска; 7 - Указания возможных операций с файлом; 8 - Неструктурированного файла.

Перечень практических заданий (ИОПК-2.2, ИОПК-5.1, ИОПК-5.2)

1-й семестр:

Задание 1. Написать программу удаления в динамической матрице k-й строки.

Задание 2. Написать программу перевода строки s в число n (без использования встроенных функций перевода).

2-й семестр:

Задание 1. Создать случайный динамический одномерный массив. Упорядочить его по возрастанию.

Задание 2. Сформировать односвязный список с фиктивной головой. Удалить из списка k-й элемент (k вводится с клавиатуры).

Информация о разработчиках

Головчинер Михаил Наумович, канд. техн. наук, доцент.

Самохина Светлана Ивановна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.

Вихорь Наталия Анатольевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.

Шабалдина Наталия Владимировна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий в исследовании дискретных структур радиофизического факультета НИ ТГУ.