

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

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
декан физического факультета
С.Н. Филимонов

Рабочая программа дисциплины

Основы программирования

по направлению подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:

**«Цифровая физика: анализ данных физики высоких энергий и моделирование
сложных систем»**

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
И.А. Конов

Председатель УМК
О.М. Сюсина

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
- ОПК-3 – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
- ОПК-5 – Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.
- ОПК-6 – Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.
- ПК-2 – Способен разрабатывать и использовать модели больших данных, программировать на языках высокого уровня, ориентированных на работу с большими данными, использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников, в том числе в режиме реального времени.

Результатами обучения дисциплины являются:

- ИОПК 1.1 – Обладает необходимыми естественнонаучными и общетехническими знаниями для исследования информационных систем и их компонент;
- ИОПК 1.2 – Использует фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общетехнических наук в профессиональной деятельности;
- ИОПК 1.3 – Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических, естественных и общетехнических наук для моделирования и анализа задач;
- ИОПК 3.1 – Анализирует и решает стандартные задачи профессиональной деятельности средствами информационной и библиографической культур;
- ИОПК 5.1 – Определяет порядок и особенности процесса установки программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем;
- ИОПК 5.2 – Устанавливает программное и аппаратное обеспечение;
- ИОПК 5.3 – Выполняет работы по настройке, администрированию и проверке работоспособности программного и аппаратного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности;
- ИОПК 6.1 – Использует методы построения и анализа алгоритмов при проектировании и разработке программных систем;
- ИОПК 6.2 – Использует фундаментальные знания для реализации алгоритмов пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий;
- ИОПК 6.3 – Разрабатывает алгоритмы и программы при решении задач профессиональной деятельности;
- ИПК 2.3 – Владеет навыками разработки и применения программного обеспечения для анализа и обработки данных.

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить основные понятия и конструкции языков программирования, принципы разработки и тестирования программного обеспечения.
- Научиться применять понятийный аппарат для решения задач математического моделирования и практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 1, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа, из которых:

- лекции: 0 ч.;
 - семинарские занятия: 0 ч.
 - практические занятия: 72 ч.;
 - лабораторные работы: 0 ч.
- в том числе практическая подготовка: 72 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Основные понятия и конструкции языков программирования

Алфавит языка. Лексическая структура языка. Общая структура программы. Иерархия типов, целые, вещественные, символьный, булевский тип, ограниченные типы. Описание переменных, констант. Операторы, оператор присваивания, составной оператор, условный оператор, операторы цикла.

Тема 2. Процедуры и функции

Общая структура подпрограмм. Тело подпрограммы. Области действия имен. Механизм параметров. Параметры-значения. Параметры-переменные. Функции. Рекурсия. Процедурные типы.

Тема 3. Типы переменных

Массивы. Открытые массивы. Динамические массивы. Ошибки в работе с массивами. Файловые переменные и типы. Операции над файлами. Установочные и завершающие операции. Операции ввода-вывода. Перемещения по файлу. Специальные операции. Текстовые файлы. Стандартные текстовые файлы. Строковые типы. Функции и процедуры для работы со строковыми типами. Описание типов. Типы, типизированные константы, выражения. Некоторые функции для величин порядкового типа. Типизированные константы. Преобразование типов. Неявные преобразования. Использование стандартных функций. Эквивалентность и совместимость типов. Множественные типы. Операции над множествами. Константы типа множество. Механизм внутреннего представления множества. Комбинированные типы (записи). Оператор над записями. Записи с вариантами.

Тема 4. Эффективность программ. Форматирование

Выражения: арифметические операции, повторяющиеся вычисления. Логика: прекращение проверки сразу после получения ответа, упорядочение по вероятности. Циклы: чистка цикла, размыкание цикла, объединение циклов, развёртывание цикла. Основные принципы форматирования. Способы форматирования. Стили форматирования. Форматирование отдельных операторов. Комментарии. Выбор имён переменных. Общие принципы имён переменных. Именование конкретных типов данных. Конвенции именования. Грамотное сокращение имён переменных.

Тема 5. Структурное программирование

Проектирование сверху-вниз и снизу-вверх.

Модульное программирование. Общая структура модуля. Подпрограммы в модулях.

Размер модулей. Независимость. Определение модуля. Метод кодирования.

Структурное кодирование.

Тема 6. Основы разработки программного обеспечения (ПО)

Разработка требований. Создание плана конструирования. Разработка архитектуры ПО.

Детальное проектирование. Кодирование и отладка. Тестирование.

Во время практических занятий студентам предлагаются задания по написанию программ в соответствии с пройденным теоретическим материалом.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, контроля выполнения задач во время практических занятий, проведения контрольных работ по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Примерные задания контрольных работ:

1. Перечислите возможные операции с целыми числами. Приведите пример выражений с данными операциями.

2. Что такое процедура? Приведите пример правильно оформленной процедуры. Чем процедура отличается от функции.

3. Глобальные и локальные переменные. Опишите правила их применения в процедурах и функциях.

4. Перечислите и опишите процедуры для работы с файлами.

5. Приведите 5 – 7 примеров возможных конвенций именования переменных.

6. Дайте 5 – 7 советов по сокращению имен (переменных, процедур, функций и т.д.)

7. Начертите блок-схему алгоритма, структурированного по методу Ашкрофта-Манна.

Примеры задач для практических занятий:

Упражнение на цикл REPEAT. Составьте программу вычисления суммы членов бесконечного ряда

$$z = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$$

с точностью до члена ряда, меньшего заданной точности ϵ .

Подсказка: возможно несколько решений; одно из них очень простое и не требует вычисления больших степеней и факториала.

Поскольку это есть разложение в ряд $\cos(x)$, т.е. $z = \cos(x)$, воспользуйтесь этим знанием для проверки.

Упражнение на строки. Возьмите из директории упражнений текст 5_1.txt и скопируйте его в свою директорию. Напишите программу, которая удаляет лишние пробелы между словами этого текста (между словами должно быть не более одного пробела) и записывает результат, т.е. отредактированный текст, в другой текстовый файл.

Ограничение: В данном упражнении считается, что в начале строк пробелов нет, а длина каждой строки текста не превышает 255 символов.

Упражнения на множества. Дан текст на английском языке (6_1.txt). Программа должна подсчитать: 1) общее количество символов текста, 2) общее количество букв, 3) общее количество остальных (кроме букв) символов. Кроме того, программа должна подсчитать, сколько раз в тексте встречается каждая буква (безотносительно к регистру, естественно). Результаты вывести в текстовый файл, оформить красиво: чтобы было понятно, что есть что.

Указание: Счётчики должны быть независимыми. Т.е. показания одного счётчика не может быть вычислено через показания другого.

Подсказки: 1) Существует функция UpCase, 2) Индексом массива может быть любой дискретный тип (кроме longint).

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. К сдаче экзамена допускаются только те студенты, кто выполнил все контрольные и практические работы. Билет содержит теоретический вопрос и практическое задание по одной из тем дисциплины, проверяющих ИОПК 6.1-6.3, ИПК 2.3. Продолжительность экзамена 1.5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов на экзамене:

1. Циклы
2. Процедуры и функции
3. Типы: целые, вещественные, символьный, булевский, ограниченные, перечислимые
4. Записи, записи с вариантами
5. Массивы
6. Строковые типы
7. Операторы: присваивания, перехода, условный, выбора (case).
8. Рекурсия
9. Принципы форматирования
10. Множественные типы
11. Принципы именования
12. Модули
13. Эффективность программ
14. Эквивалентность типов. Совместимость типов.
15. Файловые типы. Текстовые файлы.

Примеры задач на экзамене:

Задача 1. Дан целочисленный массив. Упорядочить массив так, чтобы сначала размещались все отрицательные компоненты (с сохранением порядка их следования в первоначальном массиве), а затем все положительные (также с сохранением порядка), не используя при этом вспомогательного массива. Исходный массив и результат вывести в текстовый файл.

Задача 2. Дана строка длиной L, заполненная буквами алфавита в произвольном порядке. Написать программу, проверяющую можно ли составить слово S из букв строки. Каждую букву можно использовать только один раз. Строку, слово и результат вывести в текстовый файл.

Задача 3. Напишите программу, которая читает целое положительное число $N \leq 999$ в десятичном представлении, а на выходе выдаёт это же число в десятичном представлении и на естественном языке.

Например:

7 семь
204 двести четыре
52 пятьдесят два

Задача 4. Имеется список из 10 сортов роз (названия придумайте сами). В данной местности розы выращивают три цветовода, каждый по несколько сортов. Определить те сорта, которые 1) имеются у каждого из цветоводов, 2) есть хотя бы у одного цветовода, 3) нет ни у кого.

Задача 5. В небоскребе N этажей и всего один подъезд. На каждом этаже по 3 квартиры. Лифт останавливается только на нечетных этажах. Это своеобразный лифт, где нужно набирать не номер этажа, а номер квартиры. Напишите программу для управления лифтом: на каком этаже он должен останавливаться, если набран номер квартиры M . Выход из программы, если набран 0.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа:

отлично	Полный развернутый ответ на все вопросы. Задача решена в полном объеме, хороший стиль программирования
хорошо	Неполный ответ на вопросы. Программа работает правильно, имеются погрешности стиля.
удовлетворительно	Неполный ответ, не на все вопросы. Программа работает правильно, или с небольшими ошибками, но стиль программирования плох
неудовлетворительно	Нет ответа даже на общие вопросы. Программа не работает или работает неправильно

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения iDO – <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=36873>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Рябова Г.О. Технология программирования: курс лекций. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2013. – 302 с.

б) дополнительная литература:

– Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс / Пер. с англ. М., 2005. 896 с.

– Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: с примерами на Паскале/ Пер. с англ. – СПб: Невский диалог, 2008. – 351 с.

– Кнут Д. Искусство программирование для ЭВМ. Т.1. Основные алгоритмы/ Пер. с англ. М. [и др.]: Вильямс, 2007. – 720 с.

– Кнут Д. Искусство программирование для ЭВМ. Т.2. Получисленные алгоритмы/ Пер. с англ. – М. [и др.]: Вильямс, 2007. – 832 с.

– Кнут Д. Искусство программирование для ЭВМ. Т.3. Сортировка и поиск / Пер. с англ. – М. [и др.]: Вильямс, 2007. – 824 с.

- Кнут Д. Искусство программирование для ЭВМ. Т.4. Комбинаторные алгоритмы / Пер. с англ. – М. [и др.]: Вильямс, 2013. – 955 с.
- Бентли Д. Жемчужины программирования / пер. с англ. 2-е изд. – СПб. и др.: Питер: Питер бук, 2002. – 268 с.

- в) ресурсы сети Интернет:
 - открытые онлайн-курсы.

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
 - Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
 - пакет программ системы программирования Turbo Delphi;
 - Интерпретатор языка Python и среда разработки IDLE
 - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
 - Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
 - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
 - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
 - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
 - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
 - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Томилова Ирина Владимировна, доцент каф. АиКГ ФФ ТГУ