

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

Рабочая программа дисциплины

Основы программирования

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Прикладная математика и инженерия цифровых проектов

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Д.Д. Даммер

Председатель УМК
С.П. Сущенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

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. Задачи освоения дисциплины

– Знать и уметь использовать: базовые понятия информатики и вычислительной техники, предмет и основные методы информатики, историю развития информатики, принципы и работу технических и программных средств;

– Иметь опыт: использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения;

– Иметь представление: об информатике как особом способе познания мира, об ИР и его роли в информатизации общества, о перспективах и этапах перехода к информационному обществу.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы. Дисциплина входит в модуль «Разработка программного обеспечения».

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

Первый семестр, экзамен

Второй семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Дисциплина читается на 1-м курсе. Для полного успешного освоения дисциплины во втором семестре требуются результаты обучения дисциплине в первом семестре, а также дисциплины «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» для понимания математических моделей.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

-лабораторные: 64 ч.

-практические занятия: 64 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

1-й семестр

Лекционный материал

Тема 1. Введение

История развития вычислительной техники. Принципы фон Неймана.

Общая организация ЭВМ. Понятие архитектуры ЭВМ. Обобщенная структурно-функциональная схема ЭВМ.

Тема 2. Структура и принципы функционирования центрального процессора

Форматы машинных команд. Обобщенная структура ЦП. Упрощенная схема выполнения машинной команды.

Сложение и вычитание в процессоре. Особенности выполнения арифметических операций. Понятие прямого, обратного и дополнительного кодов. Сложение чисел с плавающей точкой.

Тема 3. Подсистемы памяти

Общие характеристики памяти. Классификация видов памяти. Назначение и обобщенная схема организации ОЗУ. Назначение и обобщенная схема организации ПЗУ.

Стековая память. Классическая организация стековой памяти. Организация стековой памяти в ЭВМ. Операции со стеком. Использование стека на примере вычисления алгебраических выражений в форме ПОЛИЗ

Кэш-память. Назначение. Организация Кэш-памяти прямого отображения. Понятие контекстного поиска. Общая организация Ассоциативного запоминающего устройства.

Организация внешней памяти на жестких дисках.

Тема 4. Базовые функциональные элементы ЭВМ

Вентили. Схемы с памятью (триггер «Защелка», RS-триггер, регистры, счетчики).

Понятие комбинационной схемы. Примеры комбинационных схем (двоичный полусумматор, шифратор, дешифратор).

Тема 5. Подсистема управления

Основные функции и состав. Общая структура и принципы функционирования. Этапы машинного цикла. Понятие микрооперации. Устройства управления аппаратного и микропрограммного типов. Понятие микропрограммирования. Принцип микропрограммного управления Уилкса.

Тема 6. Управление вводом-выводом

Системная магистраль «Общая шина». Контроллеры внешних устройств. Понятие системного интерфейса. Управление системной магистралью. Программно-управляемая передача информации.

Тема 7. Система прерываний

Основные понятия. Типы прерываний. Общая организация прерываний. Взаимодействие ЦП и контроллера ВУ при реализации внешнего прерывания. Диспетчер прерываний. Таблица векторов прерываний.

Тема 8. Периферийные устройства ЭВМ

Назначение, общий состав и классификация. Оптические диски. Flash-память. Принтеры. Мониторы.

Тема 9. Общая организация ЭВМ

Состав ПК. Общий состав устройств. Контроллеры и адаптеры. Понятие порта.

Темы практических занятий

Тема 1. Конструкции языка C++

Тема 2. Массивы статические и динамические

Тема 3. Матрицы статические и динамические

Тема 4. Строки. Массивы строк

Тема 5. Булев вектор. Булева матрица

2-й семестр

Лекционный материал

Тема 1. Введение

Назначение и структура информационно-вычислительной системы. Понятие виртуальной машины. Назначение и состав системы обработки информации (СОД). Понятие ОС.

Тема 2. Типы ОС. Классификация ОС

Эволюция и режимы функционирования ОС. Непосредственный доступ. Пакетный режим. Режим разделения времени. Режим реального времени.

Тема 3. Общая архитектура ОС

Трехслойная структура ОС. Ядро и вспомогательные модули. Средства аппаратной поддержки ОС. Машинно-зависимые компоненты. Базовые механизмы ядра. Менеджеры ресурсов. Интерфейсы системных вызовов.

Тема 4. Управление процессами

Понятие «процесс» и «поток». Создание процессов и потоков. Диспетчеризация потоков. Синхронизация процессов и потоков. Необходимость синхронизации и гонки. Блокирующие переменные. Семафоры. Тупики.

Тема 5. Управление памятью

Понятие и типы виртуальной памяти. Страничное распределение памяти. Виртуальный адрес при страничном распределении. Схема преобразования виртуального адреса в физический при страничной организации. Сегментное распределение.

Тема 6. Управление файлами

Цели и задачи системы управления файлами (СУФ). Логическая организация файловой системы (ФС). Типы файлов. Иерархическая структура ФС. Логическая организация файла. Физическая организация файловой системы.

Тема 7. Процесс компиляции. Этапы компиляции

Лексический анализ. Понятие конечного автомата. Примеры конечных автоматов.

Синтаксический анализ. Понятие синтаксического дерева.

Семантический анализ. Таблица символов. Таблица типов. Таблица функций.

Этап синтеза. Распределение памяти. Управление глобальной памятью.

Оптимизация кода.

Понятие объектного модуля. Редактирование связей.

Этап загрузки.

Тема 8. Задачи архивации

Методы сжатия. Основные методы сжатия без потерь. Running. LZW. Алгоритм Хаффмана.

Темы практических занятий

Тема 1. Алгоритмы поиска и сортировки

Тема 2. Работа с файлами. Сортировка файлов

Тема 3. Структуры

Тема 4. Стек

Тема 5. Рекурсия

Тема 6. ПОЛИЗ

Тема 7. Список

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки один раз в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

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 набор практических заданий, 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 билет.

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.

Примерный перечень вопросов теста.

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: ...

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

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

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «ИДО» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=7408>

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

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине. Приведен в учебном курсе в «Moodle».

г) Методические указания по проведению лабораторных работ. Приведен в учебном курсе в «Moodle».

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов. Приведен в учебном курсе в «Moodle».

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Симонович С.В. Информатика: базовый курс: [для бакалавров и специалистов: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений] /под ред. С. В. Симоновича. – СПб.: Питер, 2015. - 637 с.

2. Новожилов О.П. Информатика: Учебник / О. П. Новожилов. - М.: Юрайт, 2016. 619 с.

3. Забуга, А. А. Теоретические основы информатики: для бакалавров и специалистов: учебное пособие по дисциплине "Информатика": [для студентов высших учебных заведений] /А. А. Забуга. – Санкт-Петербург: Питер , 2014, 205 с.

б) дополнительная литература:

1. Иопа Н. И. Информатика (для технических направлений) : учебное пособи /Н. И. Иопа. –М.: Кнорус, 2016. 469 с.

2. Канцедал, С. А. Алгоритмизация и программирование: учебное пособие /С. А. Канцедал. - Москва: Форум, 2017. - 351 с.

3. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики.: учебник [Электронный ресурс] /Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко. – М.: Лань, 2017. 256 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/91902>

4. Мойзес О.Е., Кузьменко Е.А. Информатика: углубленный курс: учебное пособие [Электронный ресурс] / Мойзес, Ольга Ефимовна. - М.: Юрайт, 2016, - 157 с. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/CC91C43C-4DF7-4801-BAFD-5116C87D02EF>

5. Новожилов О.П. Информатика: Учебник: /О. П. Новожилов. - М. : Юрайт ,

2016, 619 с.

6. Трофимов В.В. Информатика в 2 т. Том 1: Учебник [Электронный ресурс] / Отв. ред. Трофимов В. В. - М.: Юрайт – 2016 -553с. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/9C6C2FF4-E481-4F40-A229-E7EE8CC10640>

7. Трофимов В.В. Информатика в 2 т. Том 2 : Учебник [Электронный ресурс] / - Отв. ред. Трофимов, В.В. - М.: Юрайт , 2016. 406 с. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/9E9C10E9-6796-4E29-B8BD-4D73CDC6E291>

в) ресурсы сети Интернет:

1. Беликов Д. А. Информатика. Компьютер и его устройство: учебно-методический комплекс: [Электронный ресурс] /Д. А. Беликов, Е. В. Каминская; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. - Томск: ИДО ТГУ, 2011. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000467048>

2. Котельников, Е.В. Введение во внутреннее устройство Windows: [Электронный ресурс] / Е.В. Котельников. Нац. Открытый Ун-тет «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2013. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/10471/1078/lecture/16565>

3. Головчинер М.Н. Основы информатики. Часть 1. Введение в архитектуру ЭВМ: курс лекций: [Электронный ресурс] /М.Н. Головчинер; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. - Томск: СДО «Электронный университет – Moodle», 2014. URL: <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=247>

4. Головчинер, М.Н. Основы информатики. Часть 2. Введение в операционные системы: курс лекций: [Электронный ресурс] / М.Н. Головчинер; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. - Томск: СДО «Электронный университет – Moodle», 2014, 102 с. URL: <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=691>

5. Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Программная среда Microsoft Visual Studio, интегрированная среда разработки Microsoft Visual C++;

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– 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 лекционного типа.

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

Аудитории для проведения лабораторных работ, оборудованные не ниже:

- Процессор с тактовой частотой 1,6 ГГц или большей;
- ОЗУ объемом 1 ГБ;
- 10 ГБ доступного пространства на жестком диске;
- Жесткий диск с частотой вращения 5400 об/мин;
- Видеоадаптер, соответствующий стандарту DirectX 9 и поддерживающий разрешение экрана 1024 x 768 или выше.

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

Головчинер Михаил Наумович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.

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

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