

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:  
И.о. директора  
Д.Д. Даммер

Рабочая программа дисциплины

**Языки программирования**

по направлению подготовки

**02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки:  
**DevOps-инженерия в администрировании инфраструктуры ИТ-разработки**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2025**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
А.С. Шкуркин

Председатель УМК  
С.П. Сущенко

Томск – 2025

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.

ПК-1 Способен осуществлять программирование, тестирование и опытную эксплуатацию ИС с использованием технологических и функциональных стандартов, современных моделей и методов оценки качества и надежности программных средств.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Использует методы построения и анализа алгоритмов при проектировании и разработке программных систем

ИОПК-2.2 Использует фундаментальные знания для реализации алгоритмов пригодных для практического применения в области информационных систем и технологий

ИОПК-2.3 Разрабатывает алгоритмы и программы при решении задач профессиональной деятельности

ИПК-1.3 Кодирует на языках программирования и проводит модульное тестирование ИС

## **2. Задачи освоения дисциплины**

В рамках дисциплины декларируется практическая цель – научить студентов программировать с использованием современных компилируемых и интерпретируемых языков; научить студентов разрабатывать алгоритмические и программные решения на современных интерпретируемых и компилируемых языках, составлять программы, взаимодействующие с устройствами на низком уровне.

Задачи дисциплины:

- изучить классификации языков программирования по поколениям, парадигмам;
- освоить принципы построения программ с использованием различных концептуальных подходов;
- изучить принципы работы знаковых систем, основы функционирования вычислительных процессов;
- освоить основной функционал стандартных библиотек, предоставляющих алгоритмы и средства сетевого взаимодействия, API к БД, математических вычислений.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

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

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

Седьмой семестр, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Основы программирования», «Алгоритмы и структуры данных», «Объектно-ориентированное программирование».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

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

-лекции: 32 ч.

-практические занятия: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Общее введение в теорию компиляции.

Классификация подходов при создании трансляторов. Компиляторы. Интерпретаторы. Виртуальные машины. Jit и Aot-компиляторы. Ассемблер и объектный код.

Тема 2. Языки программирования, парадигмы и классификация.

Языки и грамматики. Грамматики Хомского. Поколения языков программирования. Парадигмы языков программирования. Языки с множественными парадигмами. Обзор парадигм и ЯП к ним относящиеся.

Тема 3. Архитектура языков программирования.

Стандартизация языков. Интернационализация. Типы данных и виды типизации. Управление последовательностью действий. Управление памятью. Синтаксический сахар/соль;

Тема 4. Обзор современных языков и их ключевые особенности.

Рейтинги и классификаторы языков программирования. Компилируемые, интерпретируемые языки и Виртуальные машины. Обзор языков C++, Rust, Scala, Go.

Тема 5. Введение в лексический и синтаксический анализ как фазы компилятора.

Классическая схема компилятора. Схема работы лексического анализатора. Токены, шаблоны, лексемы. Таблицы представлений и идентификаторов. Классификация подходов синтаксического анализа. Классы КС-грамматик. Нисходящие и восходящие методы анализа. LL(k) -грамматика. Конфликты.

Тема 6. Семантический анализ и промежуточные языки представлений.

Атрибутное дерево, триады и тетраады. Инфиксная и постфиксная запись. Хранение и анализ пользовательских типов. Использование байткода как промежуточного представления. Архитектура виртуальных машин .Net, JVM, LLVM

Тема 7. Оптимизация.

Классификация подходов оптимизации и стадии оптимизации. Граф потока управления. Граф Def-Use данных. Высокоуровневая оптимизация, преобразование циклов и выражений. Оконная, локальная оптимизация, глобальная оптимизация.

Тема 8. Низкоуровневая оптимизация и кодогенерация.

Низкоуровневая оптимизация и распределение регистров. Функции кодогенерации и подзадачи генерации кода. Регистровая и стековая машины. Стоимость инструкций. Системы восходящего переписывания деревьев

### Тема 8. Скриптовый язык Python 3

Обзор базовых типов Python 3. Списки, Comprehensions, операции map и filter. Словари и Dict Comprehensions. Функции и Lambda-функции. Функции с переменным числом параметров. Ошибки и Exceptions. Форматирование строк. Объекты и классы. Методы, поля и property;

### Тема 9. Скриптовый язык Javascript

Обзор интерпретаторов для браузеров и серверов. Базовые типы, строки, числа, NaN, undefined. Типы-объекты: Функции, Ошибки, Даты. Конструкторы и прототипы. Ajax запросы, XMLHttpRequest и fetch;

### Тема 10. Компилируемый язык с сборщиком мусора Go (golang)

Типы данных. Функции. Конструкции потока управления. Структуры и типы. Методы и интерфейсы. Примитивы многозадачности: light-weight processes (goroutines), channels, и select statement;

### Тема 11. Компилируемый язык Rust

Объявление переменных, изменяемые и неизменяемые переменные и типы данных, жизненный цикл данных. Базовые типы и вывод типов. Конструкции потока управления. Владение переменными. Классы, примеси и методы. Многозадачность без состояния гонки;

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проведения устного опроса при сдаче лабораторных и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### Примерные вопросы для устного опроса при текущем контроле

1. Какие виды типизации применяются в современных языках?
2. Как получить список всех атрибутов объекта в Python?
3. Что такое GIL в реализации CPython и как он работает?
4. Чем отличается наследование в JavaScript от наследования в Python?
5. Какие средства управления исключительными ситуациями есть в Go?
6. Как обрабатывать чтение из нескольких каналов в Go?
7. Какие механизмы приведения типов доступны в Rust?
8. Что такое типаж (trait) и как его использовать в Rust?

Примеры заданий для лабораторных работ:

### Задание 1. Wget на минималках (максимально 1 балл)

Используя примитивы многозадачности и синхронизации реализовать скачивание файла по http с выводом количества уже принятых байтов каждую секунду.

Для реализации рекомендуется использовать библиотеку http.client.

Программа получает в качестве аргумента командной строки URL файла и скачивает его в текущую папку сохраняя исходное имя. Каждую секунду по таймеру выводится размер принятых данных.

Язык для реализации – Python (допускается другой скриптовый язык кроме JS).

## **Задание 2. Сервер времени (максимально 2 балла)**

Разработать веб-приложение (например через интерфейс wsgi), реализующее аналог сервиса time.is и предоставляющее работу с временными зонами на базе библиотеки pytz. Необходимо реализовать следующие конечные пути:

- 1) Веб приложение по запросу GET / отдает текущее время во временной зоне сервера в формате html
- 2) по запросу GET /<tz name> отдает текущее время в запрошенной зоне в формате html
- 3) по запросу POST /api/v1/time - отдает в формате json текущее время в зоне определенной параметром tz(если нет - то зона сервера)
- 4) по запросу POST /api/v1/date- отдает в формате json текущую дату в зоне определенной параметром tz(если нет - то зона сервера)
- 5) по запросу POST /api/v1/datediff- отдает в формате json время между датами определенными параметрами start и end (каждый - это json формата {"date":"12.20.2021 22:21:05", "tz": "EST"} или {"date":"12:30pm 2020-12-01", "tz": "Europe/Moscow"}, tz - опциональна).

Дополнительные требования к реализации:

- 1) Запрещено использовать веб-фреймворки
- 2) Код лабораторной должен представлять из себя один (!) файл
- 3) К решению должен прилагаться тест с использованием библиотеки requests с тестированием каждого апи

Язык для реализации – Python (допускается другой скриптовый язык кроме JS).

## **Задание 3. Мобильное приложение (только PWA) - менеджер паролей (максимально 2 балла)**

Необходимо разработать прогрессивное веб-приложение (PWA), которое возможно установить, как мобильное приложение.

Требуется реализовать минимальный комплект из манифеста, service-worker.js, иконки и html разметки с кодом (или отдельный js файл с кодом). Реализовывать отдельный сервер backend не требуется.

Приложение должно представлять из себя менеджер паролей с локальным хранением данных в localStorage(и/или в IndexedDB) и возможностью сгенерировать пароль с требуемой сложностью. Таким образом, веб приложение хранит данные в браузере пользователя, без бэкенда

При открытии пользователю должен показаться список сохраненных паролей и форма для добавления нового (логин, пароль, url).

Язык для реализации – Javascript или TypeScript

## **Задание 4: Секретный протокол (максимально 3 балла).**

Реализовать на языке Go tcp клиент и сервер (общее приложение, режим определяется параметрами), способное установить сокет соединение и последовательно обмениваться сообщениями. На каждой стороне реализуется алгоритм переменных ключей. На каждом шаге обмена вычисляется следующий ключ и сравнивается с полученным от второй стороны.

Шаг 1. Установление соединения. Клиент подключается к серверу и передает стартовую строку и первый ключ.

Шаг 2. Сервер на основе строки и ключа генерирует новый ключ и отдает его клиенту.

Шаг 3. Клиент сравнивает полученный ключ со следующим ключом, и, если все успешно, создает новый ключ и отправляет следующее сообщение на сервер.

Шаг 4..10 - аналогично

На каждом шагу приложение должно выводить в консоли текущий статус, текущий ключ и отправленное/полученное сообщение. Приложение представляет из себя аналог консольного чата и позволяет вводить сообщение и отображать ответ.

При запуске программа должна принимать два параметра командной строки:

- 1) порт - режим сервера или ip:port - режим клиента
- 2) -n 100 - кол-во одновременных подключений

Язык для реализации – Go

#### **Задание 5. Wget на минималках (максимально 2 балла)**

Используя примитивы многозадачности и синхронизации реализовать скачивание файла по http(s) с выводом количества уже принятых байтов каждую секунду.

Для реализации рекомендуется использовать раздвоения потоков данных на базе TeeReader.

Программа получает в качестве аргумента командной строки URL файла и скачивает его в текущую папку сохраняя исходное имя. Каждую секунду (по таймеру) выводится размер принятых данных

Язык для реализации – Rust

### **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Оценка по дисциплине вычисляется как сумма баллов по итогам текущего контроля успеваемости по результатам выполнения лабораторных работ представленных в электронном учебном курсе. На выбор студенту предлагаются лабораторные задания на разных языках программирования с различной максимальной стоимостью в баллах. каждая на 2 языках. При сдаче каждой лабораторной работы проверяются умения по индикаторам всех компетенций дисциплины. Итоговая оценка определяется как сумма набранных баллов по таблице:

Оценка	Баллы
неудовлетворительно	менее 1 балла
3 (удовлетворительно)	1 балл
4 (хорошо)	2 балла
5 (отлично)	3 балла

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «LMS IDO»

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

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Альфред В. Ахо, Миника С. Лам, Рави Сети, Джейфри Д. Ульман Компиляторы : принципы, технологии и инструментарий [пер. с англ. и общ. ред. И. В. Красикова]. – Москва [и др.] : Вильямс , 2011, 1175 с.: рис.

– Вирт Н. Построение компиляторов [пер. с англ. Борисов Е. В., Чернышов Л. Н.]. – М.: ДМК Пресс, 2010, 190, [1] с.: ил. 1 электрон. опт. диск – ...

6) дополнительная литература:

- Мозговой М.В. – Классика программирования. Алгоритмы, языки, автоматы, компиляторы. Практический подход. – СПб.: Наука и Техника, 2006. 320с.
- Fernández M. Programming Languages and Operational Semantics.[Электронный ресурс] / . –London:Springer London: Imprint: Springer, 2014. 209 p. 10 illus.: online resource.
- URL: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4471-6368-8/> (дата обращения: 14.10.2016).

в) ресурсы сети Интернет:

- Learn X in Y minutes – URL: <https://learnxinyminutes.com/>
- Programming Languages commonly used features in a side-by-side format – URL: <https://hyperpolyglot.org/>
- Regex101: build, test, and debug regex – URL: <https://regex101.com/>
- Measured: Which programming language is fastest? – URL: <https://benchmarksgame-team.pages.debian.net/benchmarksgame>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

При осуществлении образовательного процесса используется онлайн интерпретатор языков Python3 и Javascript – Repl.it, онлайн интерпретатор языка Javascript – Tryit, онлайн интерпретатор языка Go – play.golang.org, онлайн интерпретатор языка Rust – play.rust-lang.org.

б) информационные справочные системы:

- |   |   |
|---|---|
| – Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ  | – |
| <a href="http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system">http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system</a> |   |
| – Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ  | – |
| <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index</a>                           |   |
| – ЭБС Лань – <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>  |   |
| – ЭБС ZNANIUM.com – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>   |   |

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

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**

Овсянников Михаил Сергеевич, старший преподаватель кафедры теоретических основ информатики ТГУ.