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

Разработка программного обеспечения и скриптовые языки

по направлению подготовки

02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль) подготовки:
Системная инженерия и управление IT-проектами

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
А.Н. Моисеев

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 компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-4 Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-2.1 Обладает необходимыми знаниями основных концепций современных вычислительных систем и программного обеспечения (в том числе отечественного производства)

ИОПК-2.2 Использует методы высокопроизводительных вычислительных технологий, современного программного обеспечения (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности

ИОПК-2.3 Использует инструментальные средства высокопроизводительных вычислений в научной и практической деятельности

ИОПК-4.1 Анализирует задачи профессиональной деятельности средствами информационных технологий

ИОПК-4.3 Использует современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области информационных технологий с учетом требований информационной безопасности

ИУК-2.1 Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость.

ИУК-2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.

ИУК-2.3 Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами.

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 части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Прикладной модуль.

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

Второй семестр, зачет с оценкой

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 3 з.е., 108 часов, из которых:
-лекции: 16 ч.
-лабораторные: 16 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 тетраиды. 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/.

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, Джеффри 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

б) 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 – 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 ZNANIUM.com – https://znanium.com/

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.