

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



В. Замятин

20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы 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

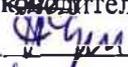
Год приема

2022

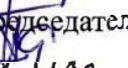
Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.04.01

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 С.П. Сущенко

Председатель УМК

 С.П. Сущенко

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-6 – способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

– ОПК-2 – способность применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной;

- ОПК-3. - Способен понимать и применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения

– ОПК-5 – устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-6.1 Обладает необходимыми знаниями в области информационных технологий, в том числе понимает принципы их работы.

ИОПК-6.2 Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности.

ИОПК-6.3 Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности.

ИОПК-3.3 Использует современные информационные технологии, в том числе отечественного производства на всех этапах разработки программных систем

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

ИОПК-2.2 Использует методы высокопроизводительных вычислительных технологий, современного программного обеспечения, в том числе отечественного происхождения.

ИОПК-2.1 Обладает необходимыми знаниями основных концепций современных вычислительных систем.

ИОПК-5.3 Использует необходимые знания для сопровождения программного обеспечения информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.

ИОПК-5.2 Устанавливает программное и аппаратное обеспечение.

ИОПК-5.1 Определяет порядок и особенности процесса инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.

2. Задачи освоения дисциплины

– изучение принципов разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования;

– формирование навыков оценки эффективности разрабатываемых алгоритмов;

– изучение основ языков программирования Паскаль и С++ для составления программ умеренной сложности.

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

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

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 з.е., 468 часов, из которых:

-лекции: 64 ч.

-лабораторные: 144 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Основы программирования на языке Паскаль

Трансляция и выполнение программы. Типы данных. Операторы. Процедуры и функции.

Тема 2. Тестирование и отладка программ

Задачи тестирования. Создание тестов. Генерация тестов большой размерности.

Тема 3. Доказательство свойств программ

Вход и выход алгоритма. Пред- и постусловие алгоритма. Методы доказательства правильности. Трудоемкость алгоритмов, ее вычисление.

Тема 4. Основные алгоритмы и их трудоемкость

Вычисление рекуррентных последовательностей, сумм, произведений. Примеры рекуррентных алгоритмов, их трудоемкость.

Тема 5. Простые алгоритмы сортировки и поиска и их трудоемкость

Простые алгоритмы упорядочения элементов в массиве. Косвенная упорядоченность. Поиск элементов в массиве. Алгоритм слияния упорядоченных массивов.

Тема 6. Простые рекурсивные алгоритмы

Простые рекурсивные функции. Локальные и глобальные переменные. Выполнение рекурсивного алгоритма с помощью стека. Глубина рекурсии. Трудоемкость рекурсивных алгоритмов.

Тема 7. Файлы в Паскале. Взаимодействие с операционной системой

Файловая система, действия над файлами. Стандартные файлы ввода и вывода в Паскале. Выполняемая программа с параметрами. Обработка параметров. Программа из модулей, трансляция программы по частям.

Тема 8. Списочные структуры

Тип указатель. Списочные структуры. Создание и удаление элементов списка. Реализация стека и очереди с помощью списка. Рекурсивные алгоритмы со списками.

Тема 9. Рекурсивные алгоритмы бэктрекинга

Рекурсивный алгоритм генерации перестановок чисел, его трудоемкость. Алгоритмы генерации размещений, сочетаний. Алгоритмы, реализующие бэктрекинг с отсечением.

Тема 10. Алгоритмы над множествами

Представление множества в виде логического (битового) массива. Множество в виде массива неупорядоченных и упорядоченных номеров. Алгоритмы над множествами, использующие идею слияния. Множество в виде списка неупорядоченных и упорядоченных номеров.

Тема 11. Алгоритмы со строками и таблицами

Перекодировка строк. Задача поиска подстроки символов в строке. Использование косвенной сортировки для быстрого поиска в таблице. Объединение таблиц, имеющих одинаковые столбцы. Примеры алгоритмов с таблицами.

Тема 12. Основы программирования на языке Си

Трансляция и выполнение программы на языке Си. Структура программы. Стандартные средства ввода и вывода. Типы данных. Указатели и массивы. Функции, их вызов и описание.

Тема 13. Простые программы на Си

Программы, содержащие выделение памяти для массивов. Функция сортировки слиянием массивов. Списки в Си, их создание и удаление. Функция сравнения строк символов с перекодировкой.

Тема 14. Синтаксис и семантика языка программирования

Символы и слова (лексемы) языка программирования. Грамматические конструкции (понятия) в языке. Порождающая грамматика в виде правил Бэкуса-Наура для задания синтаксиса языка. Семантика языка. Примеры правил Бэкуса-Наура для языка Си.

Тема 15. Алгоритмы с векторами и матрицами

Действия с векторами и матрицами: сложение, умножение, скалярное произведение. Вычисление определителя приведением матрицы к диагональному виду. Определение ранга матрицы. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса с выбором главного элемента. Обращение матрицы методом Гаусса.

Тема 16. Простые алгоритмы над графами

Представление графа матрицей смежности или матрицей расстояний. Представление графа массивом списков ребер. Представление графа списочными структурами. Алгоритм просмотра графа вширь для обоих способов представления, их трудоемкость. Задача нахождения кратчайшего маршрута в лабиринте. Рекурсивный алгоритм просмотра графа вглубь и его трудоемкость. Задача выделения компонент связности. Алгоритм топологического упорядочения вершин графа и его трудоемкость.

Тема 17. Циклы и пути в графах

Эйлеровы циклы и пути в ориентированном и неориентированном графах. Гамильтоновы циклы и пути в ориентированном и неориентированном графах. Кратчайшие пути во взвешенном графе, алгоритм Дейкстры.

Тема 18. Разработка больших программ

Программный продукт. Программная документация. Этапы разработки программного продукта. Проект системы. Проектирование и разработка сверху-вниз и снизу-вверх. Использование заглушек. Одновременное проектирование, разработка и тестирование. Тестирующие программы. Независимое тестирование. Тестирование документации. Организационные проблемы создания больших программных систем.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине основан на применении 200-балльной шкалы оценивания в каждом семестре. Проводится оценивание выполнения контрольных работ (по 100-балльной шкале) и лабораторных заданий (по 100-балльной шкале). Критерии оценивания публикуются в методических материалах к дисциплине. Результаты текущего контроля определяются по общей сумме баллов и фиксируются в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Обучающиеся, набравшие не менее 35 баллов, выполнившие не менее одной контрольной работы и не менее одного обязательного задания, получают аттестацию. Обучающиеся, не выполнившие хотя бы одно из перечисленных выше требований, считаются не аттестованными.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Теоретические и практические результаты формируются компетенциями ИОПК-2.1; ИОПК-2.2; ИОПК-2.3; ИОПК-3.3; ИОПК-5.1; ИОПК-5.2; ИОПК-5.3; ИОПК-6.1; ИОПК-6.2; ИОПК-6.3 и результатами обучения:

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения
1.	Основы программирования на языке Паскаль	ОР-2.1.3. Знает язык программирования Паскаль и основы языка C++. ОР-2.2.1. Знает приемы работы в средах разработки программ Lazarus (свободное ПО) и MS Visual Studio. ОР-2.3.1. Умеет использовать современные инструментальные средства для разработки программных решений. ОР-5.1.1. Знает порядок инсталляции инструментальных систем для разработки приложений. ОР-5.2.1. Умеет инсталлировать программное обеспечение для выполнения разработки программ.
2.	Тестирование и отладка программ	ОР-2.2.1. Знает приемы работы в средах разработки программ Lazarus (свободное ПО) и MS Visual Studio. ОР-2.3.1. Умеет использовать современные инструментальные средства для разработки программных решений. ОР-6.1.1. Знает приемы настройки программного обеспечения. ОР-6.2.2. Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать программы умеренной сложности.
3.	Доказательство свойств программ	ОР-2.1.1. Знает базовые принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями. ОР-6.2.1. Умеет оценивать

		эффективность разрабатываемых алгоритмов.
4.	Основные алгоритмы и их трудоемкость	ОР-6.2.1. Умеет оценивать эффективность разрабатываемых алгоритмов. ОР-6.2.2. Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать программы умеренной сложности.
5.	Простые алгоритмы сортировки и поиска и их трудоемкость	ОР-6.2.1. Умеет оценивать эффективность разрабатываемых алгоритмов. ОР-6.2.2. Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать программы умеренной сложности.
6.	Простые рекурсивные алгоритмы	ОР-6.2.1. Умеет оценивать эффективность разрабатываемых алгоритмов. ОР-6.2.2. Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать программы умеренной сложности.
7.	Файлы в Паскале. Взаимодействие с операционной системой	ОР-2.1.3. Знает язык программирования Паскаль и основы языка C++. ОР-2.2.1. Знает приемы работы в средах разработки программ Lazarus (свободное ПО) и MS Visual Studio. ОР-5.3.1. Умеет использовать современные программные системы обеспечения компьютерной безопасности. ОР-6.1.1. Знает приемы настройки программного обеспечения.
8.	Списочные структуры	ОР-6.2.2. Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать программы умеренной сложности.
9.	Рекурсивные алгоритмы бэктрекинга	ОР-6.2.1. Умеет оценивать эффективность разрабатываемых алгоритмов. ОР-6.2.2. Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать программы умеренной сложности.
10.	Алгоритмы над множествами	ОР-2.1.2. Знает принципы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей. ОР-6.2.1. Умеет оценивать эффективность разрабатываемых алгоритмов. ОР-6.2.2. Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать программы умеренной сложности.
11.	Алгоритмы со строками и таблицами	ОР-2.1.2. Знает принципы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей. ОР-6.2.1. Умеет оценивать эффективность разрабатываемых алгоритмов.

		ОР-6.2.2. Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать программы умеренной сложности.
12.	Основы программирования на языке Си	ОР-2.1.3. Знает язык программирования Паскаль и основы языка C++. ОР-2.2.1. Знает приемы работы в средах разработки программ Lazarus (свободное ПО) и MS Visual Studio. ОР-2.3.1. Умеет использовать современные инструментальные средства для разработки программных решений. ОР-5.2.1. Умеет устанавливать программное обеспечение для выполнения разработки программ. ОР-6.1.1. Знает приемы настройки программного обеспечения. ОР-3.3.1. Умеет использовать современные информационные технологии, в том числе отечественного производства на всех этапах разработки программных систем
13.	Простые программы на Си	ОР-2.1.3. Знает язык программирования Паскаль и основы языка C++. ОР-2.3.1. Умеет использовать современные инструментальные средства для разработки программных решений. ОР-5.1.1. Знает порядок инсталляции инструментальных систем для разработки приложений.
14.	Синтаксис и семантика языка программирования	ОР-2.1.1. Знает базовые принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями.
15.	Алгоритмы с векторами и матрицами	ОР-2.1.2. Знает принципы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей. ОР-6.2.1. Умеет оценивать эффективность разрабатываемых алгоритмов. ОР-6.2.2. Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать программы умеренной сложности.
16.	Простые алгоритмы над графами	ОР-2.1.2. Знает принципы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей. ОР-6.2.1. Умеет оценивать эффективность разрабатываемых алгоритмов. ОР-6.2.2. Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать программы умеренной сложности.

17.	Циклы и пути в графах	ОР-2.1.2. Знает принципы разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей. ОР-6.2.1. Умеет оценивать эффективность разрабатываемых алгоритмов. ОР-6.2.2. Умеет разрабатывать, тестировать и отлаживать программы умеренной сложности.
18.	Разработка больших программ	ОР-2.1.1. Знает базовые принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями. ОР-5.3.1. Умеет использовать современные программные системы обеспечения компьютерной безопасности.

Оценка за промежуточную аттестацию в каждом семестре вычисляется на основе суммы баллов по четырем письменным контрольным работам и сданным лабораторным работам. Таблица перевода оценок из 200-балльной шкалы в 5-балльную:

Баллы -> оценки (итог)		
От	До	
173		отлично
112	172	хорошо
67	111	удовлетворительно
0	66	неудовлетворительн о

Условие получения удовлетворительной оценки – выполнение всех контрольных работ и обязательное выполнение 4-5 определенных заданий в семестре.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронные учебные курсы по дисциплине в электронном университете «Moodle» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=11197>
<https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=13334>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведены в электронных курсах дисциплины в системе Moodle.
- в) План лабораторных занятий по дисциплине приведен в электронных курсах дисциплины в системе Moodle.
- г) Методические указания по проведению лабораторных работ опубликованы в электронных курсах дисциплины в системе Moodle.
- д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов опубликованы в электронных курсах дисциплины в системе Moodle.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
– Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программы. – М.: Мир, 1985. – 406 с.

- Захаров Д.В. Системное программирование. Учебное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2007. – 261 с.
- Костюк Ю.Л. Лекции по основам программирования. Учебное пособие. – Томск: Издательский дом ТГУ, 2019. – 259 с.

б) дополнительная литература:

- Страуструп Б. Язык программирования С++. Специальное издание. – М.: Бином, 2017. - 1136 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Информационный портал для разработчиков на Free Pascal & Lazarus. – <http://www.freepascal.ru/>

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);
- MS Visual Studio 2019 и выше;
- Lazarus v 1.8.2 и выше.

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/>
- Учебники по Lazarus и Pascal – http://wiki.freepascal.org/Lazarus_Documentation/ru
- Справочник по языку С++. – <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/3bstk3k5.aspx>
- Справочник по С/С++. – <http://mycpp.ru/cpp/scpp/>

14. Материально-техническое обеспечение

Для материально-технического обеспечения дисциплины требуется наличие компьютерной техники с установленным соответствующим программным обеспечением и оборудования, поддерживающего проведение презентаций, выход в сеть Интернет.

15. Информация о разработчиках

Ю.Л. Костюк, д-р техн. наук, профессор, кафедра теоретических основ информатики ТГУ, профессор.

И.Л. Фукс, кафедра теоретических основ информатики ТГУ, старший преподаватель.