

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

**Объектно-ориентированное программирование**

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  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Д.Д. Даммер

Председатель УМК  
С.П. Сущенко

Томск – 2024

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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-2.1 Обладает навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

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-4.2 Применяет знания, полученные в области информационных технологий, при решении задач профессиональной деятельности

ИОПК-4.3 Использует современные информационные технологии на всех этапах решения задач профессиональной деятельности

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**

– Изучить основные методы и средства объектно-ориентированного программирования на языке C++.

– Научиться применять полученные знания для решения практических задач профессиональной деятельности.

## **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**

Третий семестр, зачет с оценкой

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Основы программирования, Математическая логика и теория алгоритмов.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 32 ч.

-лабораторные: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Основные принципы ООП

Понятие и структура класса. Отношения между классами. Основные принципы – инкапсуляция, полиморфизм, наследование.

Тема 2. Конструкторы и деструкторы

Объекты – создание и разрушение. Конструкторы с параметрами и без. Конструкторы копий. Деструкторы.

Тема 3. Перегрузка функций и операторов

Перегрузка функций, указатель this. Перегрузка бинарных и унарных операторов. Дружественные функции и операторы. Ссылки.

Тема 4. Наследование и полиморфизм

Принципы и модификаторы наследования. Конструкторы и деструкторы производных классов. Множественное наследование. Иерархии классов, ссылки и указатели на производные типы. Виртуальные функции. Абстрактные классы. Статический и динамический полиморфизм.

Тема 5. Исключения, управление памятью, ввод-вывод

Обработка исключений. Генерация и перехват исключений. Работа с динамической памятью в C++. Система ввода-вывода в C++. Поток ввода-вывода. Перегрузка операторов вставки и извлечения. Текстовые и бинарные потоки, произвольный доступ.

Тема 6. Шаблоны и библиотека STL

Шаблонные функции. Шаблонные классы. Библиотека STL, основные типы контейнеров.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения трех лабораторных работ и фиксируется в форме контрольной точки один раз в семестр. Лабораторные работы оцениваются по пятибалльной шкале по следующим параметрам:

- полнота реализации программы,
- ответы на вопросы по переменным, функциям, классам программы
- ответы на вопросы по теории из соответствующего раздела курса
- умение исправлять ошибки и оперативно вносить изменения в программу.

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

Зачет с оценкой в третьем семестре проводится по результатам сдачи лабораторных заданий. При сдаче каждой лабораторной работы проверяются знания и умения по индикаторам всех компетенций дисциплины.

Примерный перечень теоретических вопросов приведен в разделе 8 настоящего документа.

Примеры заданий для лабораторных работ:

1. Перегрузка конструкторов, функций и операторов.

Цель работы: практическая реализация и использование контейнерных классов с перегруженными методами и операторами.

Описание: реализовать упрощенный аналог класса string (STL) и класса «массив строк», включающего, кроме прочих, методы сортировки массива; проверить работу всех методов и операторов.

2. Наследование и полиморфизм.

Цель работы: практическая реализация простых иерархий классов и исследование работы виртуальных функций.

Описание: реализовать иерархию классов, поставляющих числовые значения с помощью виртуальной функции Get, и иерархию классов обработки полученных значений; проверить работу программы для различных вариантов вызова Get.

3. Шаблонные классы.

Цель работы: реализация и использование шаблонных классов.

Описание: реализовать шаблонные классы «вектор» и «матрица (массив векторов)», включающих несколько методов и перегруженных операторов, и проверить их на объектах разных типов.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «ИДО» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=9804>

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

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в C++. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2016.

– Павловская Т.А. C/C++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2015.

б) дополнительная литература:

– Кьюо Дж. Объектно-ориентированное программирование. СПб [и др.]: Питер: Питер принт, 2005.

– Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н. Объектно-ориентированное программирование. М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014.

– Лаптев В.В. C++. Объектно-ориентированное программирование: [учебное пособие для студентов вузов]. Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2008.

## 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: Программное обеспечение – средства программирования на C++:

- Microsoft Visual Studio,
- справочная система – MSDN.

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/>
- Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс] / Научно-издательский центр Инфра-М. – Электрон. дан. – М., 2016- . URL: <http://znanium.com/>

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

Аудитории для проведения занятий лекционного типа и аудитории для проведения лабораторных занятий.

Аудитория для проведения лекционных занятий должна быть оснащена мультимедийным оборудованием с доступом в интернет (проектор, экран, монитор, системный блок). Для проведения лабораторных занятий требуется наличие компьютерной техники с установленным соответствующим программным обеспечением. При освоении дисциплины используются компьютерные классы ИПМКН ТГУ с доступом к ресурсам Научной библиотеки ТГУ, в том числе отечественным и зарубежным периодическим изданиям и Интернету.

Виртуальные аудитории для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Moodle»).

#### **15. Информация о разработчиках**

Фукс Александр Львович, канд. техн. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики ТГУ.