Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра вычислительной техники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Томилов И. Н.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Томилов И. Н.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Программирование

Образовательная программа: 09.03.04 Программная инженерия, профиль: Технологии разработки программного обеспечения

Курс: 1 2, семестры : 2 3

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**2**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5	4
2	Всего часов	180	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81	81
4	Лекции, час.	36	36
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	36	36
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	8	0
8	из них практической подготовки, час.	0	4
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	7	7
11	Самостоятельная работа, час.	99	63
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р	КР
13	Вид аттестации	Э	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.04 Программная инженерия

ФГОС введен в действие приказом №920 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 16.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.04 Программная инженерия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ВТ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Якименко А. А.

Ответственный за образовательную программу:

доцент Романов Е. Л.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
	ОПК-6. 1 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
	ОПК-6. 2 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой
	ОПК-7. 1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.
	ОПК-7. 2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
	ОПК-7. 3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-6. 1 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	
уметь использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-6. 2 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	
уметь использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-7. 1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	
знает язык программирования С в классической и объектно-ориентированной нотации	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК-7. 2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	
уметь применять выбранные языки программирования для написания программного кода	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ОПК-7. 3 Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	
уметь выявлять ошибки в программном коде	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Типы данных. Иерархия алгоритмов и данных					
1. Указатели и адресная арифметика	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Указатели. Указатель как элемент архитектуры компьютера. Синтаксис указателя в Си. Указатель - как "степень свободы" программы. Указатель - формальный параметр и результат функции. Ссылка как неявный указатель. Передача формальных параметров и результата по ссылке. Адресная арифметика. Указатели и массивы. Способы работы через указатель с массивом - индексация и перемещение указателя. Указатели char*, работа со строками через указатели
2. Структурированный тип	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Структура. Определение структуры как типа данных. Структура и массив. Массивы структурированных переменных. Указатель на структуру. Указатель на структуру - формальный параметр и результат функции. Инициализация структурированных переменных. Проектирование сложных программ - иерархия типов данных и функций
3. Динамические переменные и массивы	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Динамическая память. Динамические переменные и массивы. Операторы и функции управления динамической памятью. Строки - как динамические массивы. "Виртуальные массивы" - программная реализация

4. Иерархия типов данных и переменных	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Понятие типа данных. Тип данных и переменная. Базовые и производные типы данных. Виды производных типов данных. Операции извлечения составляющего типа данных. Иерархия определений типов данных и вложенности компонент переменных. Контекстный способ определения типа данных в Си. Примеры анализа контекстных определений. Абстрактный тип данных. Спецификация typedef . Иерархия типов данных и иерархия вызовов функций в модульных программах
5. Модульная организация программы в классическом Си	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Модульная организация программы. Время жизни и область действия переменных. Классификация. Определение и объявление переменных. Внешние, автоматические и статические переменные. Область действия функций. Внешние и статические функции. Модульное программирование. Библиотеки. Заголовочные файлы, их назначение и содержание. Файл проекта
Дидактическая единица: Введение в структуры данных					

6. Понятие и виды структур данных.	2	0	1	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Понятие структуры данных. Алгоритмическая компонента структуры данных. Статические и динамические структуры данных. Структуры данных "в узком смысле". Упорядоченность. Понятие логического номера элемента, ключевого поля. Операции включения, добавления, удаления, поиска по ключу, извлечения по логическому номеру и сортировки структуры данных. Классификация структур данных: массивы, массивы указателей, списки, деревья. Иерархические структуры данных
7. Массивы указателей	2	0	1	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Массивы указателей. Способы формирования массивов указателей - статические, динамические, смешанные. Работа с массивами указателей. Примеры функций включения, исключения, сортировки и поиска. Массив указателей на строки
8. Линейные списки	2	0	2	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Списки. Определение элемента списка. Фрагменты алгоритмов работы со списками. Текущий элемент, заголовок. Способы формирования списков. Односвязные списки. Операции включения, исключения, добавления в список. Сортировка списка - выбор, вставка. Представление очереди и стека односвязным списком. Двусвязные списки. Включение и исключение элемента. Проблема концов списка, циклические списки

9. Рекурсия	4	0	2	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Рекурсия. Определение рекурсии. Рекурсивные определения, структуры данных, функции. Особенности проектирования рекурсивных функций. Рекурсивная функция как процесс. Смысл формальных и фактических параметров, локальных и глобальных переменных и результата функции как характеристик рекурсивного процесса. Проектирование рекурсивных алгоритмов и метод математической индукции - принцип "локального мышления". Использование рекурсивных алгоритмах в задачах поиска, основанных на переборе вариантов. Примеры программ движения по лабиринту, расстановки фигур, составления цепочек слов
10. Деревья	2	0	2	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Деревья как рекурсивные структуры данных. Определение вершины дерева. Рекурсивный характер обхода дерева. Алгоритмы полного обхода дерева, поиска минимального значения, включения на заданную глубину. Нумерация вершин дерева. Способы нумерации. Поиск элемента по логическому номеру. Способы организации данных в дереве для сокращения глубины просмотра.
11. Деревья двоичного поиска	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Двоичное дерево. Включение и поиск в двоичном дереве. Связь двоичного дерева с алгоритмов двоичного поиска. Эффективность поиска в двоичном дереве. Сбалансированность. Извлечение из двоичного дерева по логическому номеру

12. Указатель на функцию и динамическое связывание	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Указатель на функцию. Синтаксис. Смысл указателя на функцию - как средства параметризации части алгоритма обработки данных. Указатель на функцию - формальный параметр. Функция вычисления определенного интеграла. Итератор. Итераторы foreach, firstthat. Итераторы, основанные на сравнении - сортировка, поиск минимального, двоичный поиск

13. Двоичные и текстовые файлы	4	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Определение файла. Запись как единица хранения данных. Классификация: текстовые и двоичные, последовательные и произвольного доступа. Модель файла как система представлений о файле в среде программирования, ее связь с языком. Модель текстового файла. Представление текста в различных частях операционной системы. Последовательный текстовый файл. Позиционирование в текстовом файле. Модель двоичного файла. Связь представления двоичного файла с организацией работы с памятью в Си. Распределение памяти в двоичном файле. Чтение, запись и добавление в файл отдельных переменных и массивов. Структуры данных в двоичном файле. Файл записей фиксированной длины как массив переменных одного типа. Файл записей переменной длины как последовательность переменных различных типов или структур данных переменной размерности. Параметризованный двоичный файл - пример хранения таблицы произвольного формата Указатель в файле. Связанные записи в файле. Структуры данных с указателями в файле - массивы указателей, деревья, списки
14. Машинно-ориентированные операции	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Машинно-ориентированные (поразрядные) операции. Их интерпретация. Сжатие и упаковка данных.

15. Работа с памятью на физическом уровне	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Работа с памятью на физическом уровне. Преобразование типов указателя. Упаковка данных произвольного формата. Функции с переменным количеством параметров
16. Эффективная организация алгоритмов и данных	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Иерархические структуры данных. Размещение. Хэширование.
Семестр: 3					
Дидактическая единица: C++. Базовое ООП					
17. Технология Объектно-ориентированного программирования	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	ООП как технология программирования, разработки и моделирования. Класс и объект как сущность и как экземпляр. Определение класса и объекта. Свойства и методы (функции) класса. Синтаксическое и технологическое определение класса. Технология ООП. Программирование от функции к функции и от класса к классу. "Эпизодическое" и "тотальное" ООП.
18. Классы в C++	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Синтаксис определения класса и объекта в Си++. Функция, встраиваемые в структуру. Указатель this. Определение функции (метода) в заголовке класса и вне его. Закрытая и общая части класса. Назначение закрытых и открытых данных и методов. Дружественность. Конструктор и деструктор. Глобальные, локальные и динамические объекты.
19. Модульное программирование на Си++.	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Файл описания класса и файл тела класса. Inline-методы. Структура проекта на Си++.

20. Программирование структур данных в ООП	4	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Основные технологические при принципы определения класса. Представление данных переменной размерности в объектах. Классы типов данных: строки переменной длины, матрицы, полиномы. Представление структур данных в виде классов. Классы динамического массива указателей и списка и дерева.
21. Программирование методов	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Конструктор копирования, принципы передачи объектов по ссылке и по значению. Способы передачи параметров (операндов) в методы. Конвейер ссылок и конвейер значений.
22. Переопределение операций	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Переопределение операций. Синтаксис. Операнды, результат. Переопределение операций внутри и вне класса. Особенности переопределения некоторых операций (сравнение, присваивание, вывод в поток, [], (), приведение типа).
23. Шаблоны	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Шаблон как макроопределение класса. Параметры шаблонов. Примеры шаблонов структур данных: стек, очередь, список. Требования к объектам - параметрам шаблонов.
24. Потоки ввода/вывода	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Форматирование потоков и ошибки потоков ввода/вывода. Перегрузка потоков ввода/вывода
25. Специализация шаблонов. Итераторы	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Итераторы структур данных.
26. Исключения	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Исключение как альтернативный поток команд. Синтаксис, реализация

27. STL	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Библиотека шаблонов STL
Дидактическая единица: C++. Тотальное ООП.					
28. Наследование	4	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Наследование. Иерархия объектов. Базовый и производный классы. Наследование данных и методов. Наследование как основа программирования "от класса к классу". Объектно-ориентированные библиотеки, работа с ними с использованием наследования. Наследование. Способы наследования методов: полное наследование, перекрытие, частичное (условное) наследование. Конструирование объектов вложенных классов. Ограничения доступа при наследовании: личная (закрытая), общая и защищенная области класса. Обычное и публичное наследование.
29. Полиморфизм	4	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Преобразование указателей на базовый и производный класс. "Расширение" и "сужение". Полиморфизм. Виртуальная функция. Определение и механизм реализации.
30. Полиморфизм как основной механизм ООП	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Внешний и внутренний полиморфизм. Виртуальная функция как основа для создания интерфейсов. Абстрактные базовые классы. Виртуальная функция как элемент "отложенного" программирования. Событийное программирование. Обратный вызов (CallBack)
31. RTTI	2	0	0	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	Статическое и динамическое связывание. Runtime окружение кода. Мата-данные.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Типы данных. Иерархия алгоритмов и данных					
1. Указатели и адресная арифметика	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработка программы с использованием указателей, адресной арифметики и динамических массивов
2. Структурированный тип	8	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Определить структурированный тип и набор функций для работы с таблицей записей, реализованной в массиве структур (по вариантам). В перечень функций входят: · ввод записи таблицы с клавиатуры; · загрузка и сохранение таблицы в текстовом файле; · просмотр таблицы; · сортировка таблицы в порядке возрастания заданного поля; · поиск в таблице элемента с заданным значением поля или с наиболее близким к нему по значению; · удаление записи; · изменение (редактирование) записи; · вычисление с проверкой и использованием всех pfgbctq по заданному условию и формуле (например, общая сумма на всех счетах).
Дидактическая единица: Введение в структуры данных					
3. Массивы указателей	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработка, отладка и тестирование программы, использующей массивы указателей (по вариантам)
4. Линейные списки	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработка, отладка и тестирование программы, использующей линейные списки (по вариантам)

5. Рекурсия	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработка, отладка и тестирование программы, основанной на рекурсивных алгоритмах и использующей рекурсивные функции (по вариантам)
6. Деревья	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработка, отладка и тестирование программы, использующей древовидные структуры (по вариантам)
7. Указатель на функцию, итератор	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработка программы с использованием указателей на функции для работы с неопределенным типом данных (итератор) (по вариантам)
8. Работа с памятью на низком уровне	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработка программы упаковки данных по формату с использованием преобразований типа указателя (по вариантам)
Семестр: 3					
Дидактическая единица: C++. Базовое ООП					
9. Разработка основы класса	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработать структуру элементов данных класса в виде динамической структуры данных (динамический массив, список, массив указателей). Разработать: · конструкторы для различных типов входных данных (без параметров, параметр-строка, параметр-массив), конструктор копирования (объект из объекта) и деструктор; · методы вывода и ввода содержимого объекта в поток (на экран), в текстовую строку (из строки); · получения ссылки на внутренние данные объекта (например, на коэффициент матрицы), либо чтение/запись отдельных компонент объекта.

10. Разработка методов (функциональное наполнение класса)	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработать и реализовать в виде методов операции над объектами класса: сложение, вычитание, умножение, сравнение, изменение отдельных частей и получение /изменение параметров объектов (арифметику класса). Результат выполнения – в текущем объекте.
11. Переопределение операций	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Арифметику класса реализовать в виде стандартного набора переопределенных операций с “арифметической” интерпретацией – результат операции – новый объект. Разработать конструктор копирования, переопределить арифметические операции, присваивание, сравнение, ввод/вывод в стандартные потоки.
12. Шаблон структуры данных	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработать шаблоны структуры данных в памяти. Тип хранимого элемента – параметр шаблона. Шаблон может содержать указатель на объект, либо сам объект (в зависимости от варианта). Реализовать операции включения/удаления по заданному логическому номеру, поиск минимального/максимального, включение с сохранением порядка, сортировки выбором или вставками, загрузки хранимых элементов в структуру данных из последовательного потока. Проверить работу шаблона на разработанном классе, используя его как параметр шаблона
Дидактическая единица: C++. Тотальное ООП.					

13. Разработка абстрактных классов и интерфейсов	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработать абстрактный базовый класс объектов object, для него предусмотреть виртуальные методы: 1. загрузка объекта из текстовой строки (внешнего представления); 2. выгрузка объекта в текстовую строку в динамической памяти; 3. добавление объекта в последовательный двоичный файл; 4. чтение объекта из последовательного двоичного файла; 5. возврат уникального идентификатора класса; 6. возврат указателя на строку с именем класса; 7. сравнение двух объектов, если объекты принадлежат разным класса, то сравниваются имена или идентификаторы классов; 8. «сложение» (объединение) и вычитание двух объектов в соответствующей классу интерпретации; 9. создание динамической копии объекта (клонирование). Сделать разработанный класс производным от абстрактного базового класса object. Взять любой другой простой класс (например, класс целых чисел) и также сделать его производным от абстрактного базового класса object. Создать статическую структуру дан

14. Разработка структур данных на основе абстракций	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Разработать класс структуры данных в памяти. Тип хранимого элемента – указатель на объект базового класса object*. Реализовать операции включения/удаления по заданному логическому номеру, поиск минимального/максимальн ого, включение с сохранением порядка, сортировки выбором или вставками, загрузки хранимых элементов в структуру данных из последовательного потока, используя исключительно виртуальные функции базового класса. Проверить работу структуры данных на объектах разработанного класса.
15. Двоичный и текстовый последовательные файлы (потоки)	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	В разработанной структуре данных реализовать методы для ее работы с двоичными и текстовыми потоками:
16. Обработка исключений	4	0	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Реализовать генерацию и обработку исключительных ситуаций в классе структуры данных
17. Библиотека шаблонов STL	4	4	0	ОПК-7.2,ОПК-7.3	Альтекрнативная реализация варианта структур данных при помощи библиотеки STL

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Библиотека шаблонов STL	Лб	Выполняет следующие виды работ: приобретение навыков работы со стандартными библиотеками

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-7.2,ОПК-7.3	39	3

Варианты выполнения РГР:
1. Выполнить 2-3 задания по темам из методического пособия, не охваченных лаб. работами (в скобках - вес в баллах)
9.1. Биты. Байты. Машинные слова (6)
9.2. Работа с памятью на низком уровне (6)
9.4. Позиционирование в текстовых файлах (8)
9.5. Структуры данных в двоичном файле (8)

2. Оценка трудоемкости сортировки (20) (образец в Приложении)
3. Задание к курсовой работе из групп 3, 4, 5, 6, 7, 8 старого учебного плана (список в приложении). : Романов Е. Л. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156348.- Загл. с экрана.

2	Подготовка к занятиям	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	35	0

Предварительное ознакомление с материалом лекции, вследствие ее обзорного и проблемного характера и ограничением объема лекционных часов: Романов Е. Л. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156348.- Загл. с экрана.

3	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	0	0

: Романов Е. Л. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156348.- Загл. с экрана.

4	Подготовка к аттестации	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	25	4

: Романов Е. Л. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156348.- Загл. с экрана.

Семестр: 3

1	Курсовая работа	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	43	3

Курсовая работа должна быть выполнена с использованием технологии объектно-ориентированного программирования (классы, наследование, виртуальные функции, шаблоны) и реализована в виде набора классов. Программа демонстрирует выполнение всех своих функций в любой последовательности через систему меню. : Романов Е. Л. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156348.- Загл. с экрана.

2	Подготовка к занятиям	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	10	0

Предварительное ознакомление с материалом лекции, вследствие ее обзорного и проблемного характера и ограничением объема лекционных часов: Романов Е. Л. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156348.- Загл. с экрана.

3	Подготовка к аттестации	ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-7.1	10	4

: Романов Е. Л. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156348.- Загл. с экрана.

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Социальные сети:YandexDisk vk.com/cprog_cs;; Среда электронного обучения НГТУ:Романов Е. Л. Си/Си++. От дилетанта до профессионала; ЭБС:Романов Е. Л. Си/Си++. От дилетанта до профессионала
Консультирование	Чат:Skype
Размещение учебных материалов	Социальные сети:YandexDisk vk.com/cprog_cs; Среда электронного обучения НГТУ:Романов Е. Л. Си/Си++. От дилетанта до профессионала; ЭБС:Романов Е. Л. Си/Си++. От дилетанта до профессионала

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Проблемный метод:Проблемная лекция
Краткое описание применения: Лекция проводится в форме решения проблемы организации данных или решения задачи поиска, в процессе которого происходит разработка структур данных и алгоритмов	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Лабораторная:	24	48
РГЗ/Реферат:	6	12
Экзамен:	20	40
Семестр: 3		
Лабораторная:	30	60
Курсовая работа:	0	100
Экзамен:	20	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Защита РГЗ/Р	Защита КП/КР	Экзамен
ОПК-6	ОПК-6 1. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.			+
	ОПК-6 2. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.			+
ОПК-7	ОПК-7 1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.			+
	ОПК-7 2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	+	+	
	ОПК-7 3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	+	+	

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Романов Е. Л. Си/Си ++. От дилетанта до профессионала [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие : для 1-2 курсов направления 230100 'Информатика и вычислительная техника / Романов Е. Л.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010.- 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134024.- Загл. с этикетки диска.- Рег. свидетельство №18891.

2. Саблина Г. В. Программирование. Язык СИ : учебное пособие / Г. В. Саблина, О. Д. Ядрышников ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 132, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=225530

Дополнительная литература

1. Зайцев М. Г. Объектно-ориентированный анализ и программирование (C#) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Г. Зайцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243061.- Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. Романов, Е. Л. CPROG - о программировании вообще, в том числе на Си/Си++ / Е. Л. Романов. – URL: http://ermak.cs.nstu.ru/cprog/html/ (дата обращения: 05.04.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Романов Е. Л. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Романов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2011].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000156348.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 интегрированная среда разработки ПО Microsoft Visual Studio 2013

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet