

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Программирование (С)

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

---

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в области обработки данных

---

Форма обучения

очно-заочная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.18 Программирование (С) относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-5: Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;	ОПК-5.1: Демонстрирует знание основ системного администрирования и современных стандартов информационного взаимодействия систем. ОПК-5.2: Демонстрирует умение выполнять параметрическую настройку ИС. ОПК-5.3: Имеет практический опыт установки программного и аппаратного обеспечения информационных систем.	ОПК-5.1: Знать понятия, основные законы и принципы, описывающие процессы различной природы; основные структуры данных, используемые в современном программировании  ОПК-5.2: Уметь осуществлять анализ предметной области задачи; подбирать необходимые алгоритмические и аппаратно-программные средства для реализации поставленной задачи  ОПК-5.3: Владеть опытом самостоятельного выбора метода решения задачи; средствами создания много файловой программы	Отчет по лабораторным работам	Зачёт: Контрольные вопросы
ОПК-7: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	ОПК-7.1: Демонстрирует знание основных языков программирования и работы с базами данных, операционных систем и оболочек, современных программных сред разработки информационных систем и технологий.	ОПК-7.1: Знать основные подходы к конструированию алгоритмов и программ; современные стандарты информационного взаимодействия систем.  ОПК-7.2: Уметь строить	Практическое задание	Зачёт: Контрольные вопросы

	ОПК-7.2: Применяет 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 практический опыт программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	математические модели объектов и процессов; формировать требования к разработке проектов  ОПК-7.3: Владеть представлениями о методах составления математических моделей; опытом реализации алгоритмов и структур данных		
ПК-2: Способен осуществлять проектирование программного обеспечения ИС и разрабатывать техническую документацию на его компоненты	ПК-2.1: Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, технологий проектирования программного обеспечения. ПК-2.2: Демонстрирует умение сформулировать требования к разрабатываемому программному обеспечению, выполнить его реализацию и оформить техническую документацию на его компоненты. ПК-2.3: Имеет практический опыт проектирования программного обеспечения конкретной ИС и разработки технической документации на ее компоненты.	ПК-2.1: Знать язык программирования высокого уровня, основные структуры данных, используемые в современном программировании.  ПК-2.2: Уметь формировать требования при разработке проектов.  ПК-2.3: Владеть опытом реализации алгоритмов и структур данных	Отчет по лабораторным работам Практическое задание	Зачёт: Контрольные вопросы

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очно-заочная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>12</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>432</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	

- занятия лекционного типа	64
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	48
- КСР	3
самостоятельная работа	245
Промежуточная аттестация	72 Экзамен, Зачёт

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о з ф о	о з ф о	о з ф о	о з ф о	о з ф о
Структура программы на языке С	28	4	4	8	20
Типы данных, выражения и операции	32	8	4	12	20
Операторы управления программой	37	8	4	12	25
Указатели, массивы, адресная арифметика	46	8	8	16	30
Функции и структура программы	44	8	6	14	30
Обработка символьных строк	46	8	8	16	30
Динамическое распределение памяти	44	8	6	14	30
Ввод, вывод и стандартная библиотека ввода-вывода	38	4	4	8	30
Типы, определяемые пользователем	42	8	4	12	30
Аттестация	72				
КСР	3				3
Итого	432	64	48	115	245

#### Содержание разделов и тем дисциплины

История создания языка С. Сравнение с другими языками программирования. Структура программы на языке С. Основные понятия: алфавит, константы, идентификаторы, ключевые слова, комментарии к программе, директивы препроцессора.

Базовые типы данных. Модификаторы типов. Арифметические, логические, битовые операции, операции сравнения. Дополнительные операции (инкрементация, декрементация, условное присваивание, скобки, операция запятая, операция sizeof). Конструирование выражений. Явное и неявное преобразование типов в арифметических выражениях

Пустой оператор. Операторы - выражения. Блок операторов. Операторы цикла while, do-while, for. Операторы break и continue. Операторы return, exit(). Операторы условия if, switch.

Работа с адресами и массивами в языке С. Описание адресных переменных и массивов. Операции

нахождения адреса и косвенной адресации. Адресная арифметика и работа с указателями. Многомерные массивы, указатели, указатель на указатель, индексированный указатель, массивы указателей.

Определение строк и строковых констант. Инициализация строк. Указатели и строки. Библиотечные функции работы со строками. Реализация библиотечных функций. Массивы строк.

Создание и использование простой функции. Формальные и фактические параметры функции. Передача аргументов в функции. Массивы как аргументы функций. Возвращаемое значение. Прототип функции.

Рекурсивные функции. Аргументы функции main. Многофайловая программа. Область видимости переменных. Классы памяти и работа с переменными. Автоматические, статические и внешние переменные.

Статические и динамические массивы. Функции выделения, перераспределения и освобождения памяти.

Основные понятия: потоки и файлы; текстовые и бинарные потоки; идентификация файлов и потоков.

Структуры. Массивы структур. Указатели на структуры. Структуры в качестве аргументов функций.

Структуры данных: стек, очередь, списки, бинарные деревья. Объединения. Битовые поля.

Перечислимый тип. Переименование типов - typedef.

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очно-заочная форма обучения - 4 ч.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Программирование (С)" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=3373>).

Иные учебно-методические материалы: Барышникова, М.Ю. Основы программирования на С/С++: Учеб. пособие. – Часть 2. [Электронный ресурс] / М.Ю. Барышникова, А.В. Силантьева.

— М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 70 с. — Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/58428>

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

##### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

##### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:**

##### **Лабораторная работа 1**

Первая программа создает текстовый файл с записанными в него числами. Программа принимает количество цифр, максимальное и минимальное значение.

Вторая программа читает текстовый файл с набором чисел, и выводит сумму, которая получается следующим образом: все числа, номера которых совпадают с дробной частью одного из исходных чисел - вычитаются, все остальные прибавляются.

В программах нельзя использовать массивы.

## **Лабораторная работа 2**

Первая программа создает файлы с матрицами или векторами указанного размера.

Вторая программа выполняет векторные, матрично-векторные и матричные операции с указываемыми данными (файлы, созданные первой программой). Организовать вывод результатов.

### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-2:**

#### **Лабораторная работа 1**

Сравнение сортировок.

Реализовать сортировки массивов данных (тип данных определяется преподавателем) задаваемых: обязательно случайно, дополнительно с клавиатуры или из файла(в зависимости от выданного преподавателем задания).

Реализовать сортировки: пузырьком, вставкой, быстрая.

Сравнить время работы, сделать выводы.

#### **Лабораторная работа 2**

Матричный калькулятор.

Должны быть реализованы возможности: сложение, вычитание, умножение, деление чисел, матриц и выражений, использование “(“ “)”.

### **Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все практические задания (задачи, лабораторные работы) выполнены в полном объеме и в срок, при этом применен творческий подход к решению нестандартных задач. Описаны все этапы выполнения заданий, код и результаты работы представлены преподавателю.
отлично	Все практические задания (задачи, лабораторные работы) выполнены в полном объеме и в срок. Описаны все этапы выполнения заданий, код и результаты работы представлены преподавателю.
очень хорошо	Выполнены основные этапы решения задания (задачи, лабораторной работы) или задача решена с незначительными недочетами. Код и результаты работы

Оценка	Критерии оценивания
	представлены преподавателю в срок.
хорошо	Выполнены часть этапов решения задания (задачи, лабораторной работы) или задача решена с недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
удовлетворительно	Выполнены часть этапов решения задания (задачи, лабораторной работы) или задача решена с существенными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю, но с отклонениями от сроков.
неудовлетворительно	Выполнены не все практические задания (задачи, лабораторной работы) или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю).
плохо	Студент не приступал к выполнению заданий (задач, лабораторной работы).

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-7:

#### Задание 1.

В программе вводится текст (признак конца вводов - CTRL/Z - в программе EOF). Считаем, что слова в тексте могут быть разделены символами пробел, табуляция, клавишей enter (количество пробельных символов произвольно). Все остальные знаки препинания (если они написаны слитно со словом) считать, что они относятся к слову (по желанию можно учитывать различные знаки препинания для выделения слов)

Написать программу:

печатающую количество слов в тексте и гистограмму длин вводимых слов. Изобразить гистограмму в виде горизонтальных полос, напечатанных знаками "\*" (можно другими).

печатающую количество предложений и количество слов в предложении (конец предложения - ". ? !"). Изобразить диаграмму в виде вертикальных полос, напечатанных знаками "\*" (можно другими).

### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

Средствами среды разработки выполнить программу по шагам.

Средствами среды разработки наблюдать за изменением состояния переменных.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все практические задания (лабораторные работы) выполнены в полном объеме и в срок. Описаны все этапы выполнения заданий, код и результаты работы представлены преподавателю.
не зачтено	Выполнены не все практические задания (лабораторные работы) или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю).

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков.	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор	Продemonстрированы базовые	Продemonстрированы базовые	Продemonстрированы навыки	Продemonстрирован творческий

	Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	подход к решению нестандартных задач
--	--	--	--	---	---	--	--------------------------------------

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

**5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:**

**5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-5**

Проблемы, возникающие в процессе проектирования и разработки программ и методы и способы их устранения.
Структура и конструкция программы на языке СИ: используемые символы, константы, идентификаторы, ключевые комментарии
Типы данных и их об явление. Использование sizeof. Константы и переменные. Правила области видимости.
Явное и неявное преобразование типов.

### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-7

Выражения и операции присваивания. Простое присваивание. Составное присваивание.
Операции увеличения и уменьшения
Инициализация данных: переменных, массивов, структур.
Операции языка СИ. Мультипликативные операции. Аддитивные операции Приоритеты операций и порядок вычислений
Операции языка СИ: арифметические, логические, присваивания, сравнения, тернарная, sizeof.
Операторы управления программой: IF, SWITCH.
Операнды и операции. Преобразования при вычислении выражений. Простые и составные операнды.
Циклы с предусловием и постусловием.
Вложенные циклы. Операторы прерывания цикла - continue, break.
Одномерные и многомерные массивы. Методы доступа к элементам массивов.
Строки. Функции работы со строками.
Указатели и массивы. Массивы указателей. Указатели на многомерные массивы
Указатели и адресная арифметика. Операции с указателями. Модели памяти.
Динамическое распределение памяти. Динамическое размещение массивов.
Определяемые пользователем типы данных. Структуры.
Массивы структур Указатели на структуры.
Определяемые пользователем типы данных. Битовые поля.
Общий формат функций. Прототипы функций. Вызов функций.
Оператор return. Значения, возвращаемые функцией.
Функции. Передача массивов и структур в функции.
Форматированный ввод и вывод.
Консольный ввод и вывод.
Потоки и файлы. Связь потоков и файлов.

Ввод/вывод с произвольным доступом.

Функции работы с файлами для ввода символов, строк, чисел.

### 5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-2

Достоинства и недостатки языка С.

Интерпретируемые и компилируемые программы. Функциональная схема компиляции и сборки программного модуля.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы, возможно с незначительными неточностями в определении понятий, процессов и т.п. Студент работал на практических занятиях и выполнил все практические задания.
не зачтено	Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий без уважительных причин и не выполнил практические задания.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Уэйт Митчелл. Язык СИ : руководство для начинающих / пер. с англ. Л. Н. Горинович, В. С. Явнилович ; под ред. Э. А. Трахтенгерца. - М. : Мир, 1988. - 512 с. : ил. - ISBN 5-03-001309-1 : 2.10., 21 экз.
2. Трой Дуглас А. Программирование на языке Си для персонального компьютера IBM PC / пер. с англ. Б. А. Кузьмина ; под ред. И. В. Емелина. - М. : Радио и связь, 1991. - 428, [1] с. - 70.00., 28 экз.

Дополнительная литература:

1. Шифрин Б. М. Программирование и основы алгоритмизации : учебное пособие / Шифрин Б. М., Елисеев И. В. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2007. - 64 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции СПбГЛТУ - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=714024&idb=0>.
2. Фомина Ирина Александровна. Методические рекомендации по курсу «Программирование на языке СИ» (разделы: указатели, массивы, функции) : учебно-методическое пособие / И. А. Фомина ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Факультет вычислительной математики и кибернетики, Кафедра информатики и автоматизации научных исследований. - Нижний Новгород : Изд-во

ННГУ, 2005. - 42 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=825116&idb=0>.

3. Кумагина Е. А. Введение в структуры данных : учебно-методическое пособие / Кумагина Е. А., Чернышова Н. Н. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2016. - 36 с. -

Рекомендовано методической комиссией ИТММ для студентов ННГУ, обучающихся по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Информатика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=730312&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Операционные системы семейства MicrosoftWindows, лицензия по подписке MicrosoftImagine.
2. Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом.
3. Среда разработки семейства MicrosoftVisualStudio, лицензия по подписке MicrosoftImagine.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Штанюк Антон Александрович, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Прилуцкий Михаил Хаимович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 13.12.2023, протокол № 3.