

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  
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол  
№13 от 30.11.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Программирование (С)

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

**09.03.03«Прикладная информатика**

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

**Прикладная информатика в области обработки данных**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

**Очно-заочная**

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.18 Программирование (С) относится к обязательной части ООП направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

## 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**	
<b>ОПК-5.</b> Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	<b>ОПК-5.1.</b> Демонстрирует знание основ системного администрирования и современных стандартов информационного взаимодействия систем.	Знать понятия, основные законы и принципы, описывающие процессы различной природы.	Собеседование
	<b>ОПК-5.2.</b> Демонстрирует умение выполнять параметрическую настройку ИС.	Уметь осуществлять анализ предметной области задачи; подбирать необходимые алгоритмические и аппаратно-программные средства для реализации поставленной задачи	Собеседование Лабораторная работа
	<b>ОПК-5.3.</b> Имеет практический опыт установки программного и аппаратного обеспечения информационных систем.	Владеть опытом самостоятельного выбора метода решения задачи; Владеть средствами создания многофайловой программы	Лабораторная работа
<b>ОПК-7.</b> Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	<b>ОПК-7.1.</b> Демонстрирует знание основных языков программирования и работы с базами данных, операционных систем и оболочек, современных программных сред разработки информационных систем и технологий.	Знать основные подходы к конструированию алгоритмов; основные подходы к созданию много файловой программы	Собеседование Лабораторная работа

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

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очно-заочная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>12 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>432</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа): 3 сем</b>	<b>51</b>
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	16
- занятия лабораторного типа	0
- текущий контроль (КСР)	3

самостоятельная работа	129
Промежуточная аттестация –зачет	
аудиторные занятия (контактная работа): 4 сем	66
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	16
- занятия лабораторного типа	16
- текущий контроль (КСР)	2
самостоятельная работа	144
Промежуточная аттестация – экзамен	36

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Основы программирования на языке C. Структура программы. Типы данных.	55	10	5	0	15	40
Объявление и использование указателей. Массивы.	62	12	5	0	17	45
Функции. Стандартные библиотеки. Структуры.	60	10	6	0	16	44
В т.ч. текущий контроль <b>зачет</b>	1					
Промежуточная аттестация						
Файлы данных. Работа с файлами.	59	10	6	5	21	38
Ввод/вывод в языке C.	59	12	4	5	21	38
Основные алгоритмы на языке C.	62	10	6	6	22	40
Текущий контроль (КСР)	2				2	
Промежуточная аттестация – <b>экзамен</b>	36					
Итого	432	64	32	16	117	245

Практические занятия (занятия лабораторного типа) организуются, в том числе в форме практической и лабораторной подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: практические занятия в компьютерном классе. На проведение практических занятий в форме практической подготовки отводится 2 часа. На проведение лабораторных занятий в форме лабораторной подготовки отводится 2 часа.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП: применение стандартов, норм и правил (в том числе установленные самостоятельно) при оформлении технической документации на различных стадиях проектирования и поддержки жизненного цикла информационных систем; способность вводить в эксплуатацию и осуществлять сопровождение ИС на всех этапах ее жизненного цикла, включая ее презентацию и начальное обучение пользователей

- компетенций - ОПК-5, ОПК-7, ПК-2

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов на занятиях семинарского типа, лабораторного типа

Промежуточная аттестация проходит в традиционных формах (экзамен)

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

Самостоятельная работа проходит в форме Выполнение лабораторных работ

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

#### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности 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, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи.

	умений вследствие отказа обучающегося от ответа	умения. Имели место грубые ошибки.	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### 5.2.1 Контрольные вопросы

вопросы	Код формируемой компетенции
1. . Основные понятия	ОПК-5

<p>Язык программирование С. Алфавит. Лексемы. Идентификаторы. Выражения. Комментарии. Процесс создания программы. Исходная и рабочая программы. Препроцессор, компилятор, редактор связей.</p> <p>2. <b>Среда разработки</b> Средства разработки на языке С. Среда разработки. Порядок создания проекта. Состав файлов проекта. Ввод программы. Работа с блоками текста. Компиляция программы. Сборка программы. Выполнение программы. Синтаксические ошибки и ошибки времени выполнения. Отладка программы. Работа с системой помощи.</p> <p>3. <b>Целые и логические данные</b> Целые типы. Целые константы. Десятичное, шестнадцатеричное, восьмеричное представление целых констант. Действия над целыми. Использование целых для представления логических значений. Логические операции.</p> <p>4. <b>Числа с плавающей точкой</b> Понятие числа с плавающей точкой. Виды плавающих типов. Плавающие константы. Ввод и вывод чисел. Стандартные математические функции.</p> <p>5. <b>Операторы и ключевые слова</b> Унарные операторы. Бинарные операторы. Условное выражение. Операторы присваивания. Приоритеты операторов. Ключевые слова. Структура программы. Объявления переменных. Объявления и определения. Инструкции и блоки.</p> <p>6. <b>Управляющие операторы</b> Условный оператор. Операторы цикла, цикл с предусловием while, цикл for, цикл do-while. Переключатель. Операторы break и continue.</p> <p>7. <b>Массивы</b> Понятие массива. Определение массива. Нумерация элементов массива. Инициализация массива. Алгоритмы поиска в массиве.</p> <p>8. <b>Многомерные массивы</b> Двумерные массивы. Алгоритма работы с двумерными массивами. Многомерные массивы.</p> <p>9. <b>Функции</b> Определение функции. Формальные параметры и фактические аргументы. Передача аргументов по значению. Объявление или прототип функции.</p> <p>10. <b>Функции для работы с массивами</b> Массивы как аргументы функций. Сортировка массивов. Пузырьковая сортировка. Сортировка вставками.</p> <p>11. <b>Рекурсивные функции</b> Понятие рекурсии. Внешние переменные. Алгоритм быстрой сортировки массивов.</p>	
<p>1. Элементы языка С. Алфавит, лексемы, выражения, функции, комментарии.</p> <p>2. Процесс создания программы. Исходная и рабочая программы. Препроцессор, компилятор, редактор связей.</p> <p>3. Целые типы в языке Си и операции над ними. Представления целых констант в различных системах счисления.</p> <p>4. Числа с плавающей точкой в языке Си и операции над ними. Представления констант с плавающей точкой.</p> <p>5. Логический тип. Представление логических значений. Операторы</p>	ОПК-7

<p>отношения и логические операторы. Логические выражения. Значения логических выражений.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Операторы присваивания. Приоритет и порядок выполнения операторов. Привести примеры.</li> <li>7. Структура программы на языке С. Объявления переменных. Объявления и определения. Инструкции и блоки.</li> <li>8. Условное выражение. Условный оператор.</li> <li>9. Цикл с предусловием while. Нахождение суммы цифр целого числа.</li> <li>10. Цикл for. Нахождение максимального и минимального значения среди вводимых чисел.</li> <li>11. Цикл do...while. Программа вычисления квадратного корня.</li> <li>12. Переключатель. Печать названия дня недели по его номеру.</li> <li>13. Операторы break и continue. Привести примеры использования.</li> <li>14. Массивы. Программа проверки упорядоченности массива.</li> <li>15. Двумерные массивы. Привести пример программы обработки двумерных массивов.</li> <li>16. Функции. Формальные параметры и фактические аргументы. Способ передачи аргументов в функции. Привести пример.</li> <li>17. Массивы как аргументы функций. Функция сортировки массива методом пузырька.</li> <li>18. Переменные внешние, автоматические и статические. Зона видимости и время существования переменных.</li> <li>19. Рекурсивные функции. Привести пример.</li> <li>20. Перегрузка функций. Аргументы функций по умолчанию. Привести примеры.</li> <li>21. Символы и символьные константы. Представления символов. Ввод и вывод символов. Привести примеры.</li> <li>22. Строки символов. Строковые константы. Ввод и вывод строк. Функции для работы со строками. Привести пример программы по обработке строк.</li> <li>23. Препроцессор. Директивы препроцессора.</li> <li>24. Макросы. Макросы с параметрами.</li> <li>25. Указатели и адреса. Привести пример программы, использующей указатели.</li> <li>26. Указатели и массивы. Адресная арифметика.</li> <li>27. Символьные указатели. Инициализация символьных указателей. Привести пример программы.</li> <li>28. Массивы указателей. Программа печати названия месяца по его номеру.</li> <li>29. Указатели на функции.</li> <li>30. Ссылки. Привести пример программы, использующей ссылки.</li> </ol> <p>Операторы new и delete. Привести примеры использования</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>31. Файлы. Открытие файлов на чтение и запись. Стандартные файловые потоки. Программа копирования файла.</li> <li>32. Командная строка. Перенаправление ввода и вывода на файл.</li> <li>33. Аргументы командной строки. Программа, печатающая аргументы своей командной строки.</li> <li>34. Указатели на функции.</li> <li>35. Ссылки. Ссылка как аргумент функции. Возврат ссылки из функции.</li> <li>36. Операторы new и delete. Привести примеры использования.</li> <li>37. Файлы. Открытие файлов на чтение и запись. Стандартные файловые потоки. Программа копирования файлов.</li> <li>38. Командная строка. Перенаправление ввода и вывода на файл.</li> <li>39. Аргументы командной строки. Программа, печатающая аргументы своей</li> </ol>	<p>ПК-2</p>

<p>командной строки.</p> <p>40. Программа печати строк файла, содержащих образец, заданный в командной строке.</p> <p>41. Двоичная, шестнадцатеричная и восьмеричная системы счисления. Перевод чисел из одной системы в другую. Внутренне представление беззнаковых целых.</p> <p>42. Двоичный дополнительный код для представления целых.</p> <p>43. Код с избытком для представления целых.</p> <p>44. Побитовые операторы.</p> <p>45. Дробные числа в двоичной системе счисления.</p> <p>46. Внутреннее представление чисел с плавающей точкой.</p> <p>47. Преобразование типов. Тип char, значения логических выражений.</p> <p>48. Арифметические преобразования.</p> <p>49. Преобразования при присваивании. Явное приведение типа.</p> <p>50. Структуры. Объявления структур.</p> <p>51. Структуры и функции.</p> <p>52. Указатели на структуры.</p> <p>53. Массивы структур.</p> <p>54. Функция чтение слова из файла.</p> <p>55. Бинарный поиск в упорядоченном массиве.</p> <p>56. Перечисления.</p> <p>57. Объединения. Понятие бинарных файлов.</p> <p>58. Структуры с битовыми полями.</p> <p>59. Функции как члены структуры.</p> <p>60. Встроенные функции.</p> <p>61.</p>	
--	--

### 5.2.2. Типовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-7

#### Лабораторная работа 1

1. Сложите два комплексных числа:  $C = A + B$ . A, B, C имеют тип **ComplexNumber**:

```
struct ComplexNumber
```

```
{
    double imaginary;
    double real;
};
```

2. Вычтите из одного комплексного числа второе:  $C = A - B$ . A, B, C имеют тип

**ComplexNumber**:

```
struct ComplexNumber
```

```
{
    double imaginary;
    double real;
};
```

### 5.2.4. Темы лабораторных работ 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.

### **5.2.4. Темы лабораторных работ 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 “(“ “)“.

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. Уэйт М., Прата С., Мартин Д. Язык Си: Руководство для начинающих. М.: Мир, 1988г. 512 с. (22 экз)
2. Трой Д. Программирование на языке Си для персонального компьютера IBM PC: Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1991г. 428 с. (34 экз)
3. Барышникова, М.Ю. Основы программирования на C/C++: 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>

---

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- Microsoft Visual Studio 2010-2015

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой (лекционного типа), оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной и лабораторной 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 с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению (профилю) **09.03.03 Прикладная информатика**

Автор \_\_\_\_\_доцент Штанюк А.А.

Рецензент \_\_\_\_\_профессор Федосенко Ю.С.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_профессор Гергель В.П.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики

30.11.2022 года, протокол № 3