

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 принятия решений

Форма обучения

очная

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 | Практическое задание | 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 | Практическое задание | Зачёт: Контрольные вопросы |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | |
|--|--------------|
| | очная |
| Общая трудоемкость, з.е. | 2 |
| Часов по учебному плану | 72 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |

| | |
|--|------------|
| - занятия лекционного типа | 32 |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 32 |
| - КСР | 1 |
| самостоятельная работа | 7 |
| Промежуточная аттестация | 0 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 ф о | о ф о | о ф о | о ф о | о ф о |
| Структура программы на языке С | 4 | 2 | 2 | 4 | |
| Типы данных, выражения и операции | 4 | 2 | 2 | 4 | |
| Операторы управления программой | 4 | 2 | 2 | 4 | |
| Указатели, массивы, адресная арифметика | 12 | 4 | 4 | 8 | 4 |
| Функции и структура программы | 15 | 6 | 6 | 12 | 3 |
| Обработка символьных строк | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| Динамическое распределение памяти | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| Ввод, вывод и стандартная библиотека ввода-вывода | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| Типы, определяемые пользователем | 8 | 4 | 4 | 8 | |
| Аттестация | 0 | | | | |
| КСР | 1 | | | 1 | |
| Итого | 72 | 32 | 32 | 65 | 7 |

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 C. 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.

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:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Программирование (C), <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=3373>.

Иные учебно-методические материалы:

Фомина И.А. Учебно-методическое пособие по курсу «Программирование (язык Си)». – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – 33 с.

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 - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Задание 1. Распечатать введенные с клавиатуры символы и соответствующие им ASCII - коды в десятичном, восьмеричном и шестнадцатеричном виде.

Задание 2. Что напечатает следующая программа?

```
main()
```

```

{

int x, y, z ;

x = - 3 + 4 % 5 - 6 / 5 ;    printf ("%d\n",x);

x = (6 + 7) % 5 / 6 ;        printf ("%d\n",x);

}

```

Задание 3. Ввод и вывод вещественных данных

В программе описывается массив из 20 вещественных чисел. Осуществить запрос количества чисел и их ввод. Вывести их компактно (в одну или несколько строк) в предположении, что вводимые числа вещественные и имеют 2 значащие цифры в дробной части. Перед каждым числом разместить его порядковый номер и после номера «:». После нажатия любой клавиши вывести их столбиком, располагая одноименные разряды друг под другом, подвести под столбиком черту и напечатать сумму введенных чисел.

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

Задание 1.

В программе вводится текст (признак конца ввода - 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).

5.1.3 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 |

| | |
|------------|--|
| Оценка | Критерии оценивания |
| | 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 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. Невозможность оценить наличие навыков | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели | Имеется минимальный набор навыков для решения | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартны | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартны | Продemonстрированы навыки при решении нестандарт | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартны |

| | | | | | | | |
|--|--|---------------------|---|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------|
| | вследствие отказа обучающегося от ответа | место грубые ошибки | стандартны х задач с некоторым и недочетами | х задач с некоторым и недочетами | х задач без ошибок и недочетов | ных задач без ошибок и недочетов | х 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 слова, комментарии |
| Типы данных и их объявление. 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 вычисления

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.

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/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Фомина Ирина Александровна, кандидат технических наук.

Заведующий кафедрой: Прилуцкий Михаил Хаимович, доктор технических наук.

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