

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**

Основы программирования

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

**020302 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

**Инженерия программного обеспечения**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.13. Основы программирования относится к обязательной части ООП направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

## 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-3:</b> Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.	<b>ОПК-3.1:Знает</b> методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей.	Знать основные идеи, лежащие в основе современных языков программирования и основные составляющие современного языка программирования на примере C и C++. принципы реализации технологий разработки программного обеспечения: структурное, модульное и объектно-ориентированное программирование – в языках программирования C и C++; методы конструирования новых типов данных (C, C++). методы и приемы работы с динамической памятью (C, C++). методы работы с внешней памятью (C, C++). технологии разработки программного обеспечения (структурное и модульное программирование – подробно, объектно-ориентированное программирование – на уровне общих идей).	Собеседование
	<b>ОПК-3.2:Умеет</b> соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем.	Уметь разрабатывать и отлаживать программы средней сложности с использованием языков программирования C, C++. использовать современные инструментальные и вычислительные средства.	задания

	<b>ОПК-3.3:Имеет практический опыт</b> применения разработки программного обеспечения.	Владеть современными интегрированными средами разработки программ навыками реализации, тестирования и отладки программных систем средней сложности	задания
--	--	--	---------

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная форма обучения</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>13 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>468</b>
<b>в том числе</b>	
<b>контактная работа:</b>	<b>228</b>
- занятия лекционного типа	<b>96</b>
- занятия семинарского типа	<b>64</b>
- занятия лабораторного типа	<b>64</b>
- текущий контроль (КСР)	<b>4</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>168</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>72</b>
<b>В том числе:</b>	
<b>1 семестр</b>	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>7 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>252</b>
<b>в том числе</b>	
<b>контактная работа:</b>	<b>114</b>
- занятия лекционного типа	<b>48</b>
- занятия семинарского типа	<b>32</b>
- занятия лабораторного типа	<b>32</b>
- текущий контроль (КСР)	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>102</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>36</b>
<b>2 семестр</b>	
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>6 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>216</b>
<b>в том числе</b>	
<b>контактная работа:</b>	<b>114</b>
- занятия лекционного типа	<b>48</b>
- занятия семинарского типа	<b>32</b>

- занятия лабораторного типа	32
- текущий контроль (КСР)	2
самостоятельная работа	66
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	
1 семестр						
Введение в предмет. Структура и содержание курса. Литература.	11	4			4	7
Решение задач с использованием вычислительной техники.	15	4	2	2	8	7
Современная система разработки программного обеспечения.	16	4	2	2	8	8
Среда исполнения программ. Программа в среде MicrosoftWindows.	16	4	2	2	8	8
Основные понятия языков программирования. Синтаксис, семантика, формальные способы описания языков программирования.	16	4	2	2	8	8
Типы данных, способы и механизмы управления данными.	16	4	2	2	8	8
Программа на языке С. Методы и основные этапы трансляции.	16	4	2	2	8	8
Структурное программирование и операторы языка С.	16	4	2	2	8	8
Конструирование новых типов данных.	16	4	2	2	8	8
Модульное программирование.	20	4	4	4	12	8
Элементы анализа и разработки алгоритмов.	20	4	4	4	12	8
Методы работы с внешней памятью. Файлы.	18	2	4	4	10	8
Динамическое управление памятью.	18	2	4	4	10	8

Текущий контроль (КСР)	2				2	
Промежуточная аттестация – экзамен	36					
Итого 1 семестр	252	48	32	32	114	102
2 семестр						
Отличия языка C++ от языка C	11	3	2	2	7	4
Введение в объектно-ориентированное программирование	8	4			4	4
Классы и объекты	14	4	3	3	10	4
Конструкторы и деструктор	14	4	3	3	10	4
Обработка исключений	14	4	3	3	10	4
Перегрузка операций	16	4	3	3	10	6
Пример. Класс Cdate	13	3	2	2	7	6
Наследование и иерархия классов	16	4	3	3	10	6
Специальные поля и методы классов	16	4	3	3	10	6
Виртуальные методы. Абстрактные виртуальные методы и классы	16	4	3	3	10	6
Шаблоны. Шаблоны функций и шаблоны классов	16	4	3	3	10	6
Пример. Класс Container	13	3	2	2	7	6
Пример. Класс Dictionary	11	3	2	2	7	4
Текущий контроль (КСР)	2				2	
Промежуточная аттестация – экзамен	36					
Итого 2 семестр	216	48	32	32	114	66

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках опросов на занятиях семинарского типа и лабораторного типа.

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме (экзамен).

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

Самостоятельная работа студентов подразделяется на следующие категории:

- Изучение учебной литературы (см. перечень образовательных материалов).
- Решение учебных задач (основы алгоритмизации, закрепление знаний синтаксиса и семантики языков программирования, развитие навыков практического программирования).
- Выполнение лабораторных работ на следующие темы (по усмотрению преподавателя):

Лабораторная работа 1. Алгоритмы сортировки и поиска данных.

Лабораторная работа 2. Суммирование рядов.

Лабораторная работа 3. Решение систем алгебраических линейных уравнений.

Лабораторная работа 4. Разработка класса «Комплексное число».

## Лабораторная работа 5. Разработка класса «Вектор».

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 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 несущественным 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 владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	отказа обучающегося от ответа	ошибки.	недочетами	недочетами	недочетов.		
--	-------------------------------	---------	------------	------------	------------	--	--

### 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 1 семестр

Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
--------	-----------------------------------

1. Программа на языке С. Объявления, операторы, комментарии, директивы компилятору, Структура программы на языке С. Примеры.	ОПК-3
2. Понятие типа данных. Логический тип и логические выражения в языке С. Перечислимый тип в языке С. Операции над объектами этих типов. Примеры использования.	ОПК-3
3. Понятие типа данных. Данные целых типов в языке С. Представление беззнаковых и знаковых целых чисел в оперативной памяти. Операции над целочисленными данными. Примеры использования.	ОПК-3
4. Понятие типа данных. Данные вещественных типов. Представление в оперативной памяти. Операции над вещественными данными. Примеры использования.	ОПК-3
5. Понятие типа данных. Данные строкового типа в языке С. Представление в оперативной памяти. Операции. Примеры использования.	ОПК-3
6. Понятие типа данных. Данные символьного типа в языке С. Значение и код символа. Операции. Примеры использования.	ОПК-3
7. Понятие переменной. Объявление, определение, инициализация. Понятие константы. Объявление констант в языке С. Примеры использования.	ОПК-3
8. Оператор присваивания и выражения. Преобразования встроенных типов данных. Некоторые стандартные математические функции.	ОПК-3
9. Комбинированные типы данных. Массивы. Объявление массивов. Операции над массивами. Двумерные массивы. Объявления, размещение элементов массивов в памяти. Примеры использования.	ОПК-3
10. Комбинированные типы данных. Объявление и использование объектов типа «запись». Примеры.	ОПК-3
11. Этапы решения задач с использованием вычислительной техники.	ОПК-3
12. Технология структурного программирования. Теорема о базисных алгоритмических конструкциях. Составной оператор. Примеры использования.	ОПК-3
13. Технология структурного программирования. Теорема о базисных алгоритмических конструкциях. Программирование выбора. Условный оператор. Полный и неполный варианты. Примеры использования.	ОПК-3
14. Технология структурного программирования. Теорема о базисных алгоритмических конструкциях. Программирование выбора. Оператор множественного выбора. Примеры использования.	ОПК-3
15. Технология структурного программирования. Теорема о базисных алгоритмических конструкциях. Программирование повторяющихся действий. Операторы цикла. Цикл с предусловием while. Операторы break и continue. Примеры использования.	ОПК-3
16. Технология структурного программирования. Теорема о базисных алгоритмических конструкциях. Программирование повторяющихся действий. Операторы цикла. Цикл с постусловием repeat until. Операторы break и continue. Примеры использования.	ОПК-3
17. Технология структурного программирования. Теорема о базисных алгоритмических конструкциях. Программирование повторяющихся действий. Операторы цикла. Цикл с известным числом повторений for. Операторы break и continue. Примеры использования.	ОПК-3
18. Концепция модульного программирования. Необходимость, средства поддержки в языках. Функции в языке С. Объявление,	ОПК-3



реализация и использование функций.	
19. Концепция модульного программирования. Функции. Локальные и глобальные переменные. Способы передачи параметров в языке С. Рекурсивные функции.	ОПК-3
20. Концепция модульного программирования. Особенности использования массивов в качестве параметров процедур и функций.	ОПК-3
21. Процедурный тип. Примеры использования.	ОПК-3
22. Методы работы с внешней памятью. Файлы. Основные понятия, записи, физический и логический файл, связывание. Текстовые файлы и работа с ними.	ОПК-3
23. Методы работы с внешней памятью. Файлы. Основные понятия, записи, физический и логический файл, связывание. Типизированные файлы и работа с ними.	ОПК-3
24. Концепция модульного программирования. Модули. Назначение, построение, использование. Многомодульные программы – общие принципы организации и сборки.	ОПК-3
25. Виртуальное адресное пространство прикладной программы. Сегменты данных, кода, стек, куча. Особенности и техника передачи параметров. Побочный эффект.	ОПК-3
26. Ввод/вывод в языке С.	ОПК-3
27. Динамическое управление памятью в языке С. Статическое и динамическое распределение памяти. Функции работы с динамической памятью.	ОПК-3
28. Динамическое управление памятью в языке С. Динамические массивы.	ОПК-3
29. Алгоритмы сортировки. Сортировки, использующие сравнения. Устойчивые и неустойчивые. Классы сортировок. Сортировки пузырьком, выбором, вставками.	ОПК-3
30. Алгоритмы сортировки. Сортировки, использующие сравнения. Устойчивые и неустойчивые. Классы сортировок. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка (Хоара).	ОПК-3

## 2 семестр

1. Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
2. Состав языка С. Операторы, виды операторов, примеры. Блок (составной оператор). Правила объявления переменных.	ОПК-3
3. Структура С-программы. Функция main, варианты объявления.	ОПК-3
4. Глобальные и локальные переменные. Описание и употребление констант.	ОПК-3
5. Данные целых типов. Операции над целочисленными данными. Примеры использования.	ОПК-3
6. Данные вещественных типов. Операции над вещественными данными. Примеры использования.	ОПК-3
7. Данные символьного типа. Значение и код символа. Операции. Примеры использования.	ОПК-3
8. Объявление типов и использование имен типов для описания данных. Примеры.	ОПК-3
9. Массивы, объявления. Операции над массивами. Двумерные массивы, объявления, размещение элементов в памяти.	ОПК-3

10. Объявление и использование объектов типа "структура". Структуры с битовыми полями.	ОПК-3
11. Макросы. Объявление, использование, примеры. Плюсы и минусы.	ОПК-3
12. Указатели, объявление, представление в памяти. Функции выделения/освобождения памяти. Адресная арифметика. «Массивная» нотация при работе с указателями.	ОПК-3
13. Ввод/вывод в языке C, функции printf, scanf, формат, примеры.	ОПК-3
14. Условный оператор. Полный и неполный варианты. Примеры использования.	ОПК-3
15. Оператор множественного выбора. Примеры использования.	ОПК-3
16. Операторы цикла. Назначение операторов break и continue. Примеры использования.	ОПК-3
17. Операторы цикла. Итерационный цикл for. Примеры использования.	ОПК-3
18. Операторы цикла. Цикл с предусловием while. Примеры использования.	ОПК-3
19. Операторы цикла. Цикл с постусловием do. Примеры использования.	ОПК-3
20. Объявление, реализация и использование функций. Локальные и глобальные переменные. Способы передачи параметров.	ОПК-3
21. Рекурсивные функции. Примеры.	ОПК-3
22. Особенности использования массивов в качестве параметров процедур и функций.	ОПК-3
23. Тип указатель на функцию. Примеры использования.	ОПК-3
24. Файлы и работа с ними. Функции fopen, fclose, fseek, fscanf, fprintf.	ОПК-3
25. Многофайловая программа в языке C. Заголовочные файлы, директивы препроцессора. Условная компиляция.	ОПК-3
26. Технологии программирования: структурное, модульное, ООП. Общее описание.	ОПК-3
27. Концепции ООП: абстрагирование, инкапсуляция. Поддержка в языке программирования C++. Примеры.	ОПК-3
28. Концепции ООП: наследование. Поддержка в языке программирования C++. Примеры.	ОПК-3
29. Концепции ООП: полиморфизм. Поддержка в языке программирования C++. Примеры.	ОПК-3
30. Создание объектов. Конструкторы. Виды конструкторов, объявление. Реализация конструкторов по умолчанию и инициализации на примере. Примеры использования.	ОПК-3
31. Создание объектов. Конструкторы. Виды конструкторов, объявление. Реализация конструкторов копирования и преобразования типа на примере класса Complex. Примеры использования.	ОПК-3
32. Удаление объектов. Деструктор. Пример реализации для класса NamedComplex. Реализация метода Add для класса Complex.	ОПК-3
33. Перегрузка унарных и бинарных операций. Перегрузка префиксного и постфиксного инкремента. Примеры использования.	ОПК-3
34. Перегрузка унарных и бинарных операций. Перегрузка операций + и += для класса Complex. Примеры использования.	ОПК-3
35. Разработка класса Vector. Объявление (конструкторы, деструктор, перегрузка операций +, -, +=, -=, ++, --, [], =). Реализация конструкторов, деструктора, оператора присваивания.	ОПК-3
36. Разработка класса Vector. Объявление (конструкторы, деструктор, перегрузка операций +, -, +=, -=, ++, --, [], =). Реализация операций +, +=, ++, [].	ОПК-3
37. Перегрузка унарных и бинарных операций. Перегрузка оператора	ОПК-3

присваивания на примере класса Vector. Отличия оператора присваивания от конструктора копирования. Примеры использования.	
38. Спецификаторы доступа в объявлении класса. Примеры. Дружественные функции.	ОПК-3
39. Полиморфизм на примере иерархии классов геометрических фигур. Абстрактные классы. Виртуальный деструктор.	ОПК-3
40. Полиморфизм на примере иерархии классов геометрических фигур. Таблица виртуальных функций. Преимущества использования полиморфизма.	ОПК-3
41. Шаблоны классов. Описание. Отличия реализации шаблонного класса от обычного. Примеры.	ОПК-3

### 5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-3

Задание 1. Написать функцию (и тестирующую функцию main), которая:

1. определяет, пройдет ли шкаф с заданными размерами через заданное прямоугольное отверстие.

Задание 2. Написать класс (и тестирующую функцию main), для решения задачи:

1. Создать класс Fraction для работы с дробными числами. Число должно быть представлено двумя полями: целая часть — длинное целое со знаком, дробная часть — беззнаковое короткое целое. Реализовать арифметические операции сложения, вычитания, умножения и операции сравнения.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

- Подбельский В.В. Язык C++. М.: Финансы и статистика, 5-е изд. – 560 с.(годы издания 2004, 2005 – 90 экз.)
- Страуструп Б. Курс «Язык программирования C++ для профессионалов». – <http://www.intuit.ru/studies/courses/98/98/info>

б) дополнительная литература:

- Кетков Ю.Л. Введение в языки программирования C и C++. Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 г. – 344 с. <http://www.intuit.ru/studies/courses/1039/231/info>.
- Калинина Н., Костюкова Н. Курс «Основы программирования на языке C». – <http://www.intuit.ru/studies/courses/43/43/info>
- Фридман А. Курс «Язык программирования C++». – <http://www.intuit.ru/studies/courses/17/17/info>
- Баженова И., Сухомлин В. Курс «Введение в программирование». – <http://www.intuit.ru/studies/courses/27/27/info>
- Меняев М. Ф. - Информатика и основы программирования. - М.: Омега-Л, 2005. - 432 с. (170 экз.)

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

- Карпенко С.Н. и др. Методы объектно-ориентированного программирования. URL: <http://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=251>.
- <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/60k1461a.aspx>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

Используемое лицензионное программное обеспечение:

- Операционные системы семейства Microsoft Windows, лицензия по подписке Microsoft Imagine.
- Среда разработки семейства Microsoft Visual Studio, лицензия по подписке Microsoft Imagine.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ 02.03.02  
Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор (ы) \_\_\_\_\_ И.Б. Мееров, А.В. Сысоев, С.Н. Карпенко

Рецензент (ы) \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Р.Г. Стронгин

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики 30.11.2022 года, протокол № 3