

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Радиофизический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Декан \_\_\_\_\_ Матросов В.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.15 Основы программирования**

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

**бакалавриат**

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

**Информационные системы и технологии**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

**бакалавр**

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

**очная**

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2022 г.

## Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы программирования» относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», преподается в 1 и 2 семестрах.

### Целями освоения дисциплины являются:

Целью преподавания дисциплины «Основы программирования» является ознакомление студентов с основными понятиями информатики, методами программирования, простейшими алгоритмами, дающими представление о предмете в целом. Основной упор при этом делается на изучение методики постановки и решения вычислительных задач на современных ЭВМ, на формирование у студентов логически обоснованного подхода к выбору средств достижения результата и проведение анализа этого результата.

### 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (Код компетенции, этап формирования)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2. Способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий.  (Этап формирования: начальный)	31 (ОПК-2). Знать основы алгоритмизации и принципы использования алгоритмических языков программирования для постановки и решения прикладных задач на ЭВМ. У1 (ОПК-2). Уметь применять математические методы описания и исследования телекоммуникационных систем. В1 (ОПК-2). Владеть навыками использования инструкций командной строки для работы с файловой системой.
ОПК-3. Способность 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.  (Этап формирования: начальный)	31 (ОПК-3). Знать принципы трансляции и верификации программ. 32 (ОПК-3). Знать особенности различных парадигм программирования. У1 (ОПК-3). Уметь использовать инструментальные средства программирования. У2 (ОПК-3). Уметь применять приобретенные знания в решении практических задач на примере традиционного набора простейших задач вычислительной математики. В1 (ОПК-3). Владеть базовыми средствами и навыками модульного программирования на языках C / C++.

<p><b>ОПК-5.</b> Способность  инсталлировать и сопровождать  программное обеспечение  информационных систем и баз  данных, в том числе отечественного  происхождения, с учетом  информационной безопасности</p>	<p><b>ОПК-5.1. Знать</b>  (1) источники и классификацию угроз информационной безопасности;  (2) состав и назначение функциональных компонентов и программного обеспечения персонального компьютера.  <b>ОПК-5.2. Уметь</b>  (1) осуществлять анализ помехоустойчивости и пропускной способности каналов;  (2) классифицировать защищаемую информацию по видам тайны и степеням конфиденциальности.  <b>ОПК-5.3. Владеть</b>  (1) опытом применения методов разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, создания информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям;  (2). инструментальными средствами программирования.</p>
---	---

## **2. Структура и содержание дисциплины «Основы программирования»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, всего 216 часов, из которых 99 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, 64 часа занятия лабораторного типа, в том числе 4 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости, 3 часа – мероприятия промежуточной аттестации), 117 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

<b>Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины,</b>  <b>Форма промежуточной аттестации по дисциплине</b>	<b>Всего (часы )</b>	В том числе				
		<b>Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы</b>				<b>Самостоятельная работа обучающегося, часы</b>
		<b>Занятия лекционного типа</b>	<b>Занятия семинарского типа</b>	<b>Занятия лабораторного типа</b>	<b>Всего</b>	
1.1. Введение в дисциплину «Основы программирования».	2	1			1	1
1.2. Основы работы в ОС Windows и ОС Linux.	4	1		2	3	1
1.3. Введение в язык Си. Структура программы на языке Си. Примеры простых программ.	4	1		2	3	1
1.4. Основные этапы трансляции программы на языке Си. Задачи, решаемые препроцессором, компилятором, компоновщиком.	2	1			1	1
1.5. Типы данных в языке Си: базовые, производные и составные типы данных.	2	1			1	1
1.6. Константы и переменные в языке Си.	2	1			1	1
1.7. Представление данных в ЭВМ. Двоичное представление целочисленных данных.	3	1		1	2	1
1.8. Двоичное представление вещественных данных. Двоичное представление символьной информации.	3	1		1	2	1
1.9. Операции в языке Си.	7	1		4	5	2
1.10. Операторы языка Си.	7	1		4	5	2
1.11. Функции в языке Си.	8	1		4	5	3
1.12. Массивы в языке Си.	7	1		4	5	2
1.13. Указатели в языке Си. Работа со строками.	7	1		4	5	2
1.14. Структуры в языке Си. Средство описания типов typedef. Объединения в языке Си.	4	1		2	3	1
1.15. Средства динамического распределения памяти.	4	1		2	3	1
1.16. Обзор библиотечных функций языка Си.	5	1		2	3	2
2.1. Основы создания программ на языке C++. Компиляция. Директива include. Комментарии. Простейший ввод и вывод. Объявление переменных. Объявление	9	1		2	3	6

простых функций и их использование.						
2.2. Типы данных в C++, преобразование типов, арифметические операции.	9	1		2	3	6
2.3. Массивы. Строки в стиле C. Строки класса string. Указатели. Управление динамической памятью с помощью new и delete.	9	1		2	3	6
2.4. Структуры в C++.	9	1		2	3	6
2.5. Циклы for, while, do while.	9	1		2	3	6
2.6. Ссылочные переменные. Передача функции аргументов по ссылке. Аргументы по умолчанию.	18	2		4	6	12
2.7. Перегрузка функций. Шаблоны функций. Спецификации шаблонов функций.	18	2		4	6	12
2.8. Раздельная компиляция программ. Продолжительность хранения, область видимости и компоновка.	9	1		2	3	6
2.9. Определение и реализация класса. Открытый и закрытый доступ к классу. Данные-члены класса. Методы класса. Создание и использование объектов класса. Конструкторы и деструкторы класса. Функции-члены const. Указатель this. Создание массивов объектов.	18	2		4	6	12
2.10. Перегрузка операций. Дружественные функции. Перегрузка операции для вывода.	18	2		4	6	12
2.11. Динамическое выделение памяти для членов класса. Явные и неявные конструкторы копирования. Явные и неявные перегруженные операции присваивания. Статические члены класса. Указатели на объекты.	16	2		4	6	10
В т.ч. текущий контроль	4			4	4	
Промежуточная аттестация: зачет, экзамен						

### 3. Образовательные технологии

#### Образовательные технологии, способствующие формированию компетенций.

##### *используемые на занятиях лекционного типа:*

- лекции с изложением учебного материала.

##### *используемые на занятиях лабораторного типа:*

- решение типовых задач программирования с использованием технологии коллективной мыслительной деятельности.

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

Самостоятельная работа обучающихся включает следующие виды:

- изучение дополнительных разделов дисциплины с использованием учебной литературы;
- изучение и тестирование библиотек языков программирования.

Текущий контроль усвоения материала проводится путем проведения опроса.

**5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:**

**6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы** с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (зачёт)	
	«незачтено»	«зачтено»
<u>Знания</u>	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала, возможно с рядом погрешностей
<u>Умения</u>	Наличие грубых ошибок при выполнении стандартных заданий	Способность выполнения всех стандартных заданий, возможно с незначительными погрешностями
<u>Навыки</u>	Отсутствие навыка	Достаточное владение навыком

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (экзамен)						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала с рядом негрубых ошибок	Знание основного материала с рядом заметных погрешностей	Знание основного материала с незначительными погрешностями	Знание основного материала без ошибок и погрешностей	Знание основного и дополнительного материала без ошибок и погрешностей
<u>Умения</u>	Отсутствует способность решения стандартных задач	Наличие грубых ошибок при решении стандартных задач	Способность решения основных стандартных задач с существенными ошибками	Способность решения всех стандартных задач с незначительными погрешностями	Способность решения всех стандартных задач без ошибок и погрешностей	Способность решения стандартных и некоторых нестандартных задач	Способность решения стандартных задач и широкого круга нестандартных задач
<u>Навыки</u>	Полное отсутствие навыка	Отсутствие навыка	Владение навыком в минимальном объёме	Посредственное владение навыком	Достаточное владение навыком	Хорошее владение навыком	Всестороннее владение навыком

**6.2. Описание шкал оценивания.**

Контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета и экзамена.

Зачет проводится в устной форме и заключается в ответе студентом после предварительной подготовки на теоретические вопросы курса и решением практической задачи с последующим его обоснованием. По окончании ответа на вопросы в рамках тематики курса проводится собеседование в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ. Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде экзамена, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;
- уровень понимания студентами изученного материала;
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

**Критерии оценок (зачёт, экзамен).**

Оценка	Уровень подготовки
Зачтено	В целом хорошая подготовка с возможными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы.
Не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на дополнительные вопросы.

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами.
Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами.
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета при наличии неточностей.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета при наличии неточностей. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ.
Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на дополнительные вопросы экзаменатора.
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы.

### 6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие процедуры и технологии: экзамен, проводимый в письменной форме с дальнейшим индивидуальным собеседованием.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений** и **навыков** используются результаты применения типовых алгоритмических решений в контексте их использования в реальных задачах.

### 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

**Типовые задания для текущего контроля успеваемости.**



#### 6.4.1. Задания для оценки компетенции «ОПК-3»:

- 1) Используя функции математической библиотеки, реализовать программу на языке Си для вычисления значений для  $y(x, a)$  в соответствии со своим вариантом. Программа во время своей работы должна принимать значения переменных  $x$  и  $a$ , определять их принадлежность области допустимых значений. При возможности подсчета  $y$  как действительного числа – вывести его значение, в противном случае – вывести сообщение о причине невозможности нахождения значения переменной  $y$  (по вариантам).
- 2) Программе задаётся имя входного текстового файла. Программа должна осуществлять вывод на экран символов текста, располагающихся в заданном файле на нечётных позициях.
- 3) Программе задаётся имя входного текстового файла. Программа должна осуществлять вывод на экран чётных строк текста, содержащегося в заданном файле.
- 4) Программе задаются: имя входного текстового файла, начальный символ строк. Программа должна осуществлять вывод на экран содержащихся в заданном файле строк текста, начинающихся с указанного символа.
- 5) Программе задаются: целочисленные первый член и шаг арифметической прогрессии, количество элементов последовательности, имя выходного текстового файла. Программа должна осуществлять подсчёт и запись в текстовый файл значений элементов арифметической прогрессии.
- 6) Программе задаётся четырёхбайтовое целое число в шестнадцатеричном представлении. Программа должна осуществлять перемену местами старшего и младшего байтов заданного числа (например, `0xAABBCCDD` → `0xDDBBCCAA`) и выводить на экран результат в шестнадцатеричном виде.
- 7) В командной строке программе задаются: первый целочисленный аргумент арифметической операции, символ, определяющий арифметическую операцию ('+', '-', '\*', '/'), второй целочисленный аргумент арифметической операции. Программа должна осуществлять заданную арифметическую операцию с заданными целыми числами и выводить на экран результат. При невозможности выполнения операции деления на ноль на экран должно выводиться соответствующее сообщение об ошибке.
- 8) Программе задаётся буквенный символ из латинского алфавита. Программа должна осуществлять вывод на экран всех переменных окружения (и их значений), название которых начинается с заданной буквы.
- 9) Программе задаются  $N$  значений элементов целочисленного массива (величина  $N$  считается константой, определённой на этапе компиляции программы, например, при помощи директивы препроцессора `#define N 10`). Программа должна осуществлять поиск максимального числового значения среди всех  $N$  заданных целых чисел (элементов массива) с выводом на экран индекса и значения найденного максимального элемента массива.
- 10) Построить прототипы функций по заданным описаниям:
  - а) `tofu(...)` принимает аргумент `int` и возвращает `float`;
  - б) `plot(...)` принимает указатель на структуру `tap` как аргумент и возвращает строку;
  - в) `func2(...)` принимает структуру `boss` в качестве аргумента и не возвращает ничего.
- 11) Предположим, что `somearr` – массив из 8 элементов `double`. Объявите указатель на первый элемент массива `somearr` и используйте этот указатель для отображения первого и последнего элементов массива.
- 12) Чему будет равно `*ptr_arr` после выполнения данного участка программы?  

```
int arr[4] = {-2,-1,0,1};  
int *ptr_arr = &arr[2];
```

ptr\_arr++;

- 13) Вы хотите записать строчное значение в `char carr[100]` с клавиатуры. Вы знаете, что значение может включать пробельные символы. Какая из операций ввода, приведенных ниже, Вам подойдет:
- а) `cin << carr;`
  - б) `cin.getline(carr,100);`
  - в) `cin >> carr;`

### **Типовые задания (оценочные средства), выносимые на зачет.**

#### **6.4.2. Задания для оценки компетенции «ОПК-2»:**

- 1) Команды для работы с файловой системой в командной строке Unix: `ls`, `cd`. Примеры использования.
- 2) Команды для работы с файловой системой в командной строке Unix: `cp`, `mv`, `rm`. Примеры использования.
- 3) Команды для работы с файлами в командной строке Unix: `cat`, `more`, `less`. Примеры использования.
- 4) Команды для работы с файловой системой в командной строке Windows: `dir`, `cd`. Примеры использования.
- 5) Команды для работы с файловой системой в командной строке Windows: `copy`, `del`, `move`. Примеры использования.
- 6) Команды для работы с файловой системой в командной строке Windows: `mkdir`, `move`. Примеры использования.

#### **6.4.3. Задания для оценки компетенции «ОПК-3»:**

- 1) Целочисленные простые типы данных в языке программирования Си (`char`, `int`). Форматы двоичного представления и диапазоны значений.
- 2) Вещественнозначные простые типы данных в языке программирования Си (`float`, `double`). Форматы двоичного представления и диапазоны значений.
- 3) Использование квалификаторов при объявлении переменных.
- 4) Объявление переменных в языке программирования Си. Способы инициализации объявленных переменных.
- 5) Время жизни и область видимости переменных в языке программирования Си. Статические переменные. Локальные и глобальные переменные.
- 6) Константы в языке программирования Си, способы задания констант. Целочисленные (десятичные, восьмеричные, шестнадцатеричные) и действительные константы. Именованные константы (директива `#define`).
- 7) Арифметические операции в языке программирования Си. Операции инкремента и декремента.
- 8) Операции отношения и логические операции в языке программирования Си.
- 9) Битовые операции в языке программирования Си.
- 10) Операторы ветвления в языке программирования Си. Безусловный (`goto`) и условный (`if ... else`) переходы, блок-схемное представление.
- 11) Операторы циклов с предусловием (`while`) и с постусловием (`do ... while`) в языке программирования Си. Блок-схемное представление циклических конструкций.
- 12) Оператор цикла `for` в языке программирования Си. Эквивалентное описание циклической конструкции при помощи оператора `while`.
- 13) Функции в языке программирования Си. Декларирование, описание и вызов. Особенности передачи параметров функций.
- 14) Массивы в языке программирования Си. Объявление и использование одномерных массивов.

- 15) Представление строк в языке программирования Си как массивов символов.
- 16) Многомерные массивы в языке программирования Си. Объявление и использование двумерных массивов.
- 17) Указатели в языке программирования Си. Операции с указателями, адресная арифметика. Взаимосвязь массивов и указателей.
- 18) Основные функции, используемые при работе с текстовыми файлами (открытие, закрытие, чтение, запись и пр.) в библиотеке стандартного ввода / вывода языка программирования Си.

#### **Типовые задания (оценочные средства), выносимые на экзамен.**

##### 6.4.4. Задания для оценки компетенции «ОПК-2»:

- 1) Напишите функцию, возвращающую значение типа void, которая присваивает всем элементам массива типа int заданное число типа int. Функция должна принимать три аргумента: указатель на первый элемент в массиве, размер массива и это число.
- 2) Напишите функцию с именем mystrlen, которая подсчитывает количество символов в строке. Строка не должна изменяться. Не используйте стандартные функции strlen, size, length.
- 3) Напишите функцию, принимающую имя массива типа double и его размер в качестве аргументов и возвращающую наибольшее и наименьшее значение, которое содержится в этом массиве. Функция не должна изменять содержимое массива.
- 4) Напишите функцию, которая меняет порядок элементов массива типа double на обратный (первый элемент становится последним, последний – первым, второй – предпоследним, предпоследний – вторым и т.д.) Функция должна принимать два аргумента: указатель на первый элемент в массиве и размер массива. Покажите пример вызова написанной функции.

##### 6.4.5. Задания для оценки компетенции «ОПК-3»:

- 1) Имеется шаблон вида:  

```
template <typename T>
T sqr(T x){return x*x;}
```

Определите тип генерируемой функции и возвращаемое значение при следующих вызовах: `sqr(3)`, `sqr(5UL)`, `sqr(2e2)`.
- 2) Что будет выведено на экран?  

```
int hex_val = 0x10;
std::cout << hex_val << " " << std::hex << hex_val << std::endl;
```
- 3) Что напечатает код:  

```
cout << (int *) "Hello, world!" << endl;
```

  - а) номер символа 'H' в ASCII коде
  - б) Hello, world!
  - в) H
  - г) адрес, соответствующий символу 'H'
- 4) Дана программа:  

```
#include <iostream>
using namespace std;
class XY {
private:
    double x, y;
public:
```

```

XY(){
~XY(){
XY(double x1, double y1) {x = x1; y = y1;}
void show() const {cout << "x=" << x << ", y=" << y << endl;}
XY operator* (double a) const { return XY(a*x, a*y); }
XY operator~() const { return XY(-x, y); }
friend XY operator* (double a, const XY &v) { return XY(a*v.x, a*v.y); }
};
int main(void) {
    XY v1(2.0, 1.0);
    XY v2;
    v2 = 2.0 * v1;
    XY v3 = ~v1;
    v3.show();
    return 0;
}

```

а) Укажите функцию, которая вызывается строчкой `v2 = 2.0 * v1`; внутри `main`.

б) Что будет выведено на экран в результате выполнения программы?

- 5) Что напечатает приведенная ниже программа? (Подсказка: стандартная функция `strlen` возвращает длину строки без учета нулевого символа.)

```

#include <iostream>
#include <cstring>
using namespace std;
template <typename T> T myfunc(T x, T y) {
    T p = (x > y) ? x : y;
    return p;
}
template <> const char * myfunc(const char *x, const char *y) {
    const char * v = (strlen(x) > strlen(y)) ? x : y;
    return v;
}
int main(void) {
    const char *u="abc";
    const char *v="defg";
    double x=5.5, y=6;
    int i=4, j=3;
    int ij = myfunc(i, j);
    double xy = myfunc(x, y);
    const char *uv = myfunc(u, v);
    cout << "ij=" << ij << endl;
    cout << "xy=" << xy << endl;
    cout << "uv=" << uv << endl;
}

```

### **6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.**

- Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД.
- Положение «О фонде оценочных средств», утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. №247-ОД.

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

### **а) основная литература:**

1. Трофимов В.В. Информатика. Том 1: 3-е изд., пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 553 с. [Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/F0FE998E-C747-4ABV-84E3-07A146765A50>]
2. Трофимов В.В. Информатика. Том 2: 3-е изд., пер. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 406 с. [Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/5A795D83-C63B-4210-93C5-B3AC5093CC91>]
3. Кудинов Ю.И., Пащенко Ф.Ф. Основы современной информатики: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 256 с. [Электронный ресурс: <https://e.lanbook.com/reader/book/86016/>]
4. Степанов А.Н. Информатика: базовый курс. – СПб.: Питер, 2011. – 719 с.
5. Соболев Б.В. и др. Информатика: учебник. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 448 с.
6. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования С: пер. с англ. – М.: Вильямс, 2006. – 304 с.
7. Прата С. Язык программирования С: лекции и упражнения: пер. с англ. – Киев: ДиаСофт, 2000. – 432 с.
8. Огнева М.В., Кудрина Е.В. Программирование на языке С++: практический курс. Учебное пособие для бакалавриата и специалитета. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 335 с. [Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/7670D7EC-AC37-4675-8EAE-DD671BC6D0E4>]
9. Зыков С.В. Программирование. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 320 с. [Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/122D27F3-13E4-4095-8946-C619F0FCC5C3>]

### **б) дополнительная литература:**

1. Трофимов В.В., Павловская Т.А. Алгоритмизация и программирование. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 137 с. [Электронный ресурс: <https://biblio-online.ru/book/B08DB966-3F96-4B5A-B030-E3CD9085CED4>]
2. Колдаев В.Д. Основы алгоритмизации и программирования: учебное пособие / под ред. проф. Л.Г. Гагариной. – М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. – 416 с. [Электронный ресурс: <http://znanium.com/bookread2.php?book=902236>]
3. Акулов О.А., Медведев Н.В. Информатика: базовый курс: учебник для вузов. – М.: Омега-Л, 2008. – 574 с.
4. Клеменс Б. Язык С в XXI веке. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 376 с. [Электронный ресурс: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601013.html>]

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Интегрированная среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio.
2. Средства компиляции GNU Compiler Collection в составе ОС Linux.
3. Среда разработки программного обеспечения Geany в составе ОС Linux.

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

Аудиторный фонд ННГУ для проведения лекций.  
Компьютерные класс лаборатории «ЭВМ».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Автор (ы) \_\_\_\_\_ А.А. Горбунов

\_\_\_\_\_ А.А. Рябов

\_\_\_\_\_ А.В. Маслов

Рецензент \_\_\_\_\_ С.Н. Жуков

Заведующий кафедрой «Безопасность  
информационных систем» \_\_\_\_\_ Л.Ю. Ротков

Программа одобрена на заседании методической комиссии Радиофизического факультета. Протокол заседания методической комиссии радиофизического факультета от 25 февраля 2021 № 01/21.