



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра прикладной математики и компьютерных наук

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

Н.Г. Косарев Н.Г. Косарев  
(подпись)

« 13 » июля 20 18 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Языки и технологии программирования**

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	02.03.01 Математика и компьютерные науки
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика и компьютерные науки
Тип образовательной программы:	программа академического бакалавриата

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

---

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний основ языков программирования высокого уровня, изучение структурного подхода как технологии разработки программного обеспечения, изучение исходных положений объектно-ориентированного программирования, являющегося основным современным подходом к разработке сложного программного обеспечения, формирование навыков практического применения различных подходов программирования, формирование общепрофессиональных (ОПК-2, ОПК-4) и профессиональной (ПК-1) компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла (Б1.Б).

Изучению данной дисциплины должно предшествовать освоение дисциплины «Архитектура ЭВМ», поскольку многие структуры данных и алгоритмы в программировании аппаратно-зависимы, поэтому обучающемуся необходимо знать, например, как устроена память компьютера, что такое таблица ASCII и прочее. Изучению дисциплины должен предшествовать «Практикум по элементарной математике и информатике» для приобретения опыта решения основополагающих задач математики и информатики.

Требования к знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым для освоения данной дисциплины:

- Знать основы алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, иметь понятие о назначении компьютера, архитектуре ЭВМ;
- Уметь проводить простые математические преобразования;
- Владеть навыками работы с компьютеров, быть готовым к освоению нового программного обеспечения.

Теоретические дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Численные методы», «Операционные системы», «Информационная безопасность», «Информационные сети», «Базы данных», «Параллельное программирование», модуль «Дополнительные главы прикладной математики и компьютерных наук».

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-2: Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-4: Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем;

профессиональные (ПК):

ПК-1: Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.



### 3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- Основные понятия, связанные с построением и анализом алгоритмов: переменная, константа, выражение, оператор, условный оператор, циклы, массив одномерный, массив многомерный, структура, перечисление, функция, класс, список, стек, очередь, дерево (ОПК-4).
- Основные методы, связанные с построением и анализом алгоритмов: линейные алгоритмы, алгоритмы ветвления, циклические алгоритмы (ОПК-4).
- Основные парадигмы программирования и принципы их реализации: структурное, объектно-ориентированное, функциональное и логическое программирование (ОПК-4).
- Основные структуры данных, часто применяемые в эффективных алгоритмах: одномерные и многомерные массивы, структуры, перечисления, динамические и параметризованные структуры данных (ОПК-4).
- Основную технику программирования: общая структура программы, объявление и инициализация переменных, вычисление выражений, командные операторы, компиляция программы, отладка и тестирование (ОПК-4).
- Базовые математические алгоритмы и классы задач, к которым они применимы: алгоритмы поиска, упорядочивания данных, подсчет количества вхождений заданного элемента и прочие (ОПК-4).
- Основные характеристики и возможности современных вычислительных систем: ввод/вывод данных, работа с файлами, стандартные библиотеки функций, динамическая память, обработка событий и исключений и прочее (ОПК-4).
- Основные инструменты программных средств для решения стандартных задач профессиональной деятельности (ОПК-2).
- Классы заданий, к которым применимы те или иные программные средства (ОПК-2).
- Основные математические структуры и закономерности между ними в отдельной предметной области (ПК-1).

Уметь:

- Проводить анализ условий математических задач и находить подходящие для их решения алгоритмы (ОПК-4).
- Использовать известные оценки сложности и точности используемого алгоритма (ОПК-4).
- Использовать на практике готовые реализации алгоритмов компьютерной математики средствами специализированных систем компьютерной математики и языков программирования общего назначения (ОПК-4).
- Выбирать информационные ресурсы и знания из различных дисциплин в связи с применением методов обработки информации для решения учебных и учебно-исследовательских задач (ОПК-2).
- Распознавать математические объекты, относящиеся к предметной области и существующие между ними закономерности (ПК-1).
- Составить алгоритмическую модель учебно-исследовательской задачи в рамках возможностей отдельной предметной области (ПК-1).

Владеть:



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

- Методами программирования математических алгоритмов с использованием специализированных систем компьютерной математики и языков программирования общего назначения (ОПК-4).
- Навыками оценки сложности и точности алгоритма (ОПК-4).
- Навыками самостоятельного доказательства свойств алгоритмов (ОПК-4).
- Навыками работы в нескольких современных вычислительных системах (ОПК-4).
- Способами и навыками применения программных средств для решения учебных и учебно-исследовательских задач (ОПК-2).
- Средствами ввода и манипулирования текстовой информацией (ОПК-2).
- Терминологией предметной области (ПК-1).
- Навыком использования математического аппарата той или иной предметной области при проектировании программ (ПК-1).

#### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 академических часа).

##### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Структурное программирование на языке C++	2	32	32	Коллоквиум Зачет
Итого за семестр:			32	32	Зачет
2.	Объектно-ориентированное программирование	3	36	36	Коллоквиум Экзамен
Итого за семестр:			36	36	Экзамен
3.	Функциональное и логическое программирование	4	16	16	Коллоквиум
4.	Программная инженерия	4	16	16	Коллоквиум
Итого за семестр:			32	32	Экзамен
Итого по дисциплине:			100	100	

##### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

###### 1. Структурное программирование на языке C++.

###### 1.1. Основные элементы языка программирования C++.

1.1.1. Простые типы данных.

1.1.2. Составные типы данных (одномерные и многомерные массивы, структуры, перечисления).

1.1.3. Общий вид программы.

1.1.4. Объявление и инициализация переменных.

1.1.5. Вычисление выражений.

###### 1.2. Реализация стандартных алгоритмов в C++.

1.2.1. Реализация линейных алгоритмов. Ввод и вывод информации.

1.2.2. Реализация алгоритмов ветвления.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

---

- 1.2.3. Реализация циклических алгоритмов.
- 1.3. Управление памятью.
  - 1.3.1. Ссылочный и указательный типы.
  - 1.3.2. Выделение и освобождение динамической памяти.
  - 1.3.3. Одномерные и многомерные динамические массивы, связь массивов и указателей.
- 1.4. Библиотеки функций (C Runtime Library).
  - 1.4.1. Строковые операции (strlen, strcpy, strcat, strcmp).
  - 1.4.2. Преобразование данных (atof, atoi, atol, gcvt).
  - 1.4.3. Консольный и файловый потоковый ввод-вывод (fopen, fclose, scanf/fscanf/ sscanf, printf/fprintf/sprintf, fread, fwrite, fseek).
  - 1.4.4. Математические функции (srand, rand, sqrt, pow, sin, cos, tan, asin, acos, atan, exp, log, abs/fabs, floor, ceil).
- 1.5. Разработка функций пользователя.
  - 1.5.1. Определение функций пользователя.
  - 1.5.2. Перегрузка операторов и функций.
  - 1.5.3. Рекурсивные алгоритмы.
  - 1.5.4. Библиотеки функций и типов данных.
  - 1.5.5. Многомодульные приложения и их компиляция.
2. Объектно-ориентированное программирование.
  - 2.1. Инкапсуляция.
    - 2.1.1. Классы, их элементы, уровни доступа.
    - 2.1.2. Использование готовых классов в программе.
    - 2.1.3. Строковые операции с использованием класса String.
    - 2.1.4. Консольный и файловый потоковый ввод-вывод с использованием библиотеки iostream.
    - 2.1.5. Инициализация, копирование и финализация объектов. Конструкторы, деструкторы, операторы присваивания.
    - 2.1.6. Реализация методов класса. Указатель на текущий объект.
    - 2.1.7. Специальные методы (оператор индексирования, функциональный оператор).
  - 2.2. Динамические структуры данных (процедурная и объектная реализация).
    - 2.2.1. Массив с контролем индексов.
    - 2.2.2. Список.
    - 2.2.3. Стек. Реализация с помощью списка и массива.
    - 2.2.4. Очередь. Реализация с помощью списка и массива.
    - 2.2.5. Дерево.
  - 2.3. Параметризованные структуры данных.
    - 2.3.1. Шаблоны классов. Параметры-типы и параметры-константы.
    - 2.3.2. Реализация структур данных в стандартной библиотеке C++ (шаблоны классов vector, list, deque, итераторы).
  - 2.4. Событийно-ориентированное программирование.
    - 2.4.1. Последовательные программы и программы, обрабатывающие события. Связь с человеко-машинным взаимодействием.
    - 2.4.2. Принципы программной реализации графического интерфейса в современных операционных системах. Библиотеки классов для создания GUI (wxWidgets).
    - 2.4.3. Программные исключения как примеры событий. Перехват и обработка исключений.
    - 2.4.4. Возбуждение исключений. Сравнение реализаций алгоритмов с возбуждением исключений и с анализом возвращаемых функциями значений.
    - 2.4.5. Создание собственных классов исключений.
  - 2.5. Объектно-ориентированное программирование и проектирование.
    - 2.5.1. Наследование.
    - 2.5.2. Полиморфизм.
    - 2.5.3. Библиотеки классов, использующие наследование и полиморфизм (на примере wxWidgets). Разработка библиотек классов пользователя.
    - 2.5.4. Объектно-ориентированное проектирование. Язык UML.
3. Функциональное и логическое программирование.
  - 3.1. Функциональное программирование. Язык Lisp.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

---

3.2. Логическое программирование. Язык Prolog.

4. Программная инженерия.

- 4.1. Моделирование и анализ программного обеспечения. Спецификации и требования к программному обеспечению.
- 4.2. Проектирование программного обеспечения.
- 4.3. Верификация программного обеспечения.
- 4.4. Программные средства и окружения, предоставляющие средства моделирования, проектирования, тестирования и управления.
- 4.5. Эволюция программного обеспечения (сопровождение программного обеспечения, реинжиниринг, повторное использование программного обеспечения).

**5. Образовательные технологии**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения, технология визуализации, интерактивные информационные технологии, технология активного (контекстного) обучения, технология проблемного обучения, проектная, рейтинговая, технология развития критического мышления, технология дифференцированного, творческо-репродуктивного обучения (индивидуальное выполнение практических заданий при взаимодействии студента и преподавателя).

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа студентов основывается на проработке лекционного материала, его тщательном прочтении и выполнении заданий, приведенных в п. 1.2. Приложения 1 к настоящей рабочей программе. Контроль качества изучения лекционного материала обучающимся основывается на проведении устного коллоквиума по изученным разделам дисциплины.

Предполагается также выполнение домашних лабораторных работ, заключающихся в решении задач по программированию. Задания для лабораторных работ размещаются преподавателем в системе «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>. Контроль качества выполнения лабораторных работ обучающимся проводится путем устной беседы с преподавателем по выполненным заданиям.

**7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

По итогам второго семестра проводится устный зачет, по итогам третьего и четвертого семестров проводится устный экзамен. Вопросы к зачету и экзаменам приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

Критерии оценки к зачету: «зачтено» – положительный ответ хотя бы на один из заданных двух теоретических вопросов и решение одной предложенной задачи по программированию по крайней мере на 50%; «не зачтено» – нет положительного ответа ни на один из заданных двух теоретических вопросов и не решена или решена менее, чем на 50%, предложенная задача по программированию.

Критерии оценки к экзамену: «отлично» – положительный ответ на два теоретических вопроса из двух, приведенных в билете, и верное решение одной предложенной задачи по программированию; «хорошо» – положительный ответ, содержащий небольшие неточности или недочеты, на два теоретических вопроса из двух, приведенных в билете, и решение одной предложенной задачи по программированию, возможно, с синтаксическими ошибками или негрубыми алгоритмическими ошибками; «удовлетворительно» – положительный ответ хотя бы на один из заданных двух теоретических вопроса и решение одной предложенной задачи по программированию по крайней мере на 50%; «неудовлетворительно» – нет положительного



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

ответа ни на один из заданных двух теоретических вопроса и не решена или решена менее, чем на 50%, предложенная задача по программированию.

### 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Тарануха Н. А. Обучение программированию: язык Pascal. Учебное пособие - М.: СОЛОН - ПРЕСС, 2009. <http://www.biblioclub.ru/book/118948/>
2. Алексеев Е. Р. Free Pascal и Lazarus. Учебник по программированию - М.: ДМК Пресс, 2010. <http://www.biblioclub.ru/book/130060/>
3. Тимофеева Т. С. Задачи по программированию 2-е изд., исправл. и доп. - М.: Вузовская книга, 2011. <http://www.biblioclub.ru/book/129686/>
4. Кауфман В. Ш. Языки программирования. Концепции и принципы - М.: ДМК Пресс, 2011. <http://www.biblioclub.ru/book/86526/>
5. Степович-Цветкова Г. С. Языки и технологии программирования [Электронный ресурс]: задачник для студентов бакалавриата направлений "Математика", "Математика и компьютерные науки", "Фундаментальная информатика и информационные технологии", "Информационная безопасность" / Г. С. Степович-Цветкова, А. В. Розов; Иван. гос. ун-т - Иваново: ИвГУ, 2016 - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) [http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/matematika/ucheb/stepovich\\_2016.htm/view](http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/matematika/ucheb/stepovich_2016.htm/view)
6. Степович-Цветкова Г. С. Языки и технологии программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов бакалавриата направлений "Математика", "Математика и компьютерные науки", "Фундаментальная информатика и информационные технологии", "Информационная безопасность" / Г. С. Степович-Цветкова; Иван. гос. ун-т - Иваново: ИвГУ, 2016 Ч. 1: Структурное программирование на языке C++ [Электронный ресурс] - 1 электрон. опт. диск (CDROM) [http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/matematika/ucheb/stepovich\\_2016\\_1.htm/view](http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/matematika/ucheb/stepovich_2016_1.htm/view)

Дополнительная литература:

1. Окулов, С.М. Основы программирования [Электронный ресурс] / С.М. Окулов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 340 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=94414>
2. Александрова, Л.В. Основы программирования на языке Паскаль. Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Л.В. Александрова, А.М. Мардашев, Е.Н. Матюхина. - М. : РУДН, 2013. - 116 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226863>
3. Секаев, В.Г. Основы программирования на Ассемблере : учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Г. Секаев. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 100 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228986>
4. Бычков, М.И. Основы программирования на VBA для Microsoft Excel : учебное пособие [Электронный ресурс] / М.И. Бычков. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 99 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228951>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Техническая документация <https://docs.microsoft.com/ru-ru/>

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

---

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser, редактор исходного кода Visual Studio Code.

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

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: презентации, видеоматериалы, таблицы и схемы, визуализирующие лекционный материал, демонстрационные образцы написания компьютерных программ.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(Математика и компьютерные науки)

**Автор рабочей программы дисциплины:** доцент кафедры прикладной математики и компьютерных наук, кандидат экономических наук, доцент Степович-Цветкова Г.С.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры прикладной математики и компьютерных наук

« 29 » августа 20 16 г., протокол № 1

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № 1 от « 30 » августа 20 17 г.

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № 9 от « 1 » июня 20 18 г.

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № 1 от « 30 » августа 20 19 г..

Согласовано:

Руководитель ОП  П.Г. Кононенко  
(подпись)