

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Благовещенский филиал Финуниверситета

ПРОГРАММА

программы повышения квалификации

«Эффективное программирование на языке C++»

Заместитель директора по
учебно-производственной
работе



(подпись)

Е.М. Шматковская

" 10 " сентября 2026 г.

Благовещенск, 2026

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

Благовещенский филиал Финуниверситета

Обсуждено и одобрено
на Педагогическом совете

Протокол № 1
от «10» сентября 2015 г.



М.В. Чалкина

«10» сентября 2015 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Программы повышения квалификации

«Эффективное программирование на языке C++»

Цель:	дать слушателям практические навыки работы в сфере разработки программ и решения задач с помощью языка программирования высокого уровня на примере языка программирования C++.
Профессиональные компетенции	Знание алгоритмизации и программирования на встроенных алгоритмических языках; основ программирования на языках высокого уровня; задач, методов тестирования и отладки программ. Умение разрабатывать программное обеспечение; программировать на встроенных алгоритмических языках; составлять наборы тестовых заданий для проведения отладки и тестирования программного обеспечения; проводить адаптацию программ для решения поставленных задач.
Категория слушателей	лица, имеющие и получающие среднее профессиональное или высшее образование
Сроки обучения	30 часов
Форма обучения	Очная
Режим занятий	4 часа в день, 6 раз в неделю

№ п/п	Наименование тем и разделов	всего часов трудоёмкости	В том числе				форма контроля
			аудиторные занятия		Самост оятельн ая работа		
			Всего, часов	из них			
				Лекции	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Базовые элементы языка C++. Функции в C++	3	2	-	2	1	Опрос, практическое задание
2.	Составление линейных программ, программирование ветвлений. Решение задач с использованием ветвления.	3	2	-	2	1	Опрос, практическое задание
3.	Программирование циклов. Решение задач с использованием циклов.	3	2	-	2	1	Опрос, практическое задание
4.	Операторы, изменяющие естественный порядок выполнения программы	3	2	-	2	1	Опрос, практическое задание
5.	Структурная методика алгоритмизации при решении поставленных задач	3	2	-	2	1	Опрос, практическое задание
6.	Рекуррентные соотношения. Рекурсия. Использование одномерных массивов при решении задач	3	2	-	2	1	Опрос, практическое задание
7.	Использование многомерных массивов при решении задач	3	2	-	2	1	Опрос, практическое задание
8.	Работа со строками. Организация файлового ввода/вывода	3	2	-	2	1	Опрос, практическое задание
9.	Примеры решения задач с использованием файлового ввода/вывода	3	2	-	2	1	Опрос, практическое задание
	Всего:	27	18	-	18	9	
	Итоговая аттестация	3	3		3	-	зачет
	Общая трудоёмкость программы:	30	21	-	21	9	

Заместитель директора по
учебно-производственной
работе

"10" сентября 2025 г.


(подпись)

Е.М. Шматковская

Планируемые результаты обучения

(образовательные результаты)

Уровень образования поступающих для обучения по программе ДПО слушателей – программе повышения квалификации: лица, получающие и получившие среднее профессиональное образование.

Слушатель, освоивший образовательную программу, должен обладать следующими новыми компетенциями и компетенциями подлежащими совершенствованию:

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 2.2. Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.

ПК 2.3. Проводить отладку и тестирование программного обеспечения отраслевой направленности.

Универсальные компетенции (УК):

1. Способность к сотрудничеству и навыки взаимопонимания.
2. Умение решать проблемы в различных жизненных ситуациях.
3. Мобильность в разных социальных условиях.
4. Сотрудничество, работа в команде.
5. Способность принимать собственные решения и нести за них ответственность.
6. Социальная целостность, умение определить личностную роль в обществе.
7. Развитие личностных качеств, саморегулирование.

По итогам освоения программы слушатель должен:

Иметь представление:

- о методах построения программ и алгоритмов на языке программирования высокого уровня.

Знать:

- принципы программирования на встроенных алгоритмических языках; основы программирования на языках высокого уровня;
- задачи, методы тестирования и отладки программ.

Уметь:

- разрабатывать программное обеспечение;
- программировать на встроенном алгоритмическом языке (C++);
- составлять наборы тестовых заданий для проведения отладки и тестирования программного обеспечения;
- проводить адаптацию программ для решения поставленных задач.

Содержание курса

Базовые элементы языка C++

Состав языка: алфавит, синтаксис и семантика языка C++. Структура программы.

Функции в C++

Понятие функции, локальные и глобальные переменные, параметры функции, классы памяти. Примеры использования функций при решении задач.

Составление линейных программ, программирование ветвлений.

Решение задач с использованием ветвления.

Операторы следования и операторы ветвления и выбора. Применение операторов ветвления при решении задач.

Программирование циклов.

Решение задач с использованием циклов.

Операторы цикла, их особенности использования. Примеры использования операторов цикла при решении задач

Операторы, изменяющие естественный порядок выполнения программы.

Использование операторов break, continue, goto, return.

Структурная методика алгоритмизации при решении поставленных задач

Структурное программирование. Комбинирование основных конструкций при решении задач. Вложенные конструкции. Декомпозиция решаемой задачи.

Рекуррентные соотношения. Рекурсия.

Решение задач по вычислению членов рекуррентной последовательности, суммы или произведения ее членов. Рекурсивные функции и их реализация на C++.

Использование одномерных массивов при решении задач

Использование многомерных массивов при решении задач

Работа с массивами при обработке числовых данных. Решение различных задач по обработке массивов.

Работа со строками

Решение задач по обработке строк в виде массивов символов. Обработка символьных строк с помощью функций.

Организация файлового ввода/вывода

Примеры решения задач с использованием файлового ввода/вывода

Файловые потоки. Использование файлового ввода/вывода данных при решении задач.

Формы и методы обучения

Формы контроля:

Текущий и промежуточный контроль успеваемости слушателей курса «Эффективное программирование на языке C++» включает решение практических заданий в ходе аудиторных занятий.

В преподавании курса используются интерактивные методы обучения, проблемный метод, исследовательский метод.

Автор учебного курса: Шпакова Е.И., преподаватель высшей квалификационной категории Благовещенского филиала Финуниверситета.

Задания

Вариант № 1

1. Даны три числа. Найти среднее арифметическое и среднее геометрическое этих чисел.
2. Найти частное произведения и суммы нечетных делителей натурального числа.
3. Определить в одномерном массиве число соседств из двух положительных чисел.
4. Дана действительная матрица размером m на n . Определить числа $b_0, b_1, \dots, b_n$ равные соответственно разностям наибольших и наименьших значений элементов строк.
5. Даны два слова. Для каждой буквы 1-го слова определить, входит ли она во второе слово. Повторяющиеся буквы 1-го слова не рассматривать.
6. Имеется текстовый файл.
 - а. Найти длину самой длинной и самой короткой строки;
 - б. Найти номера самой длинной и самой короткой строки;
 - в. Напечатать самую длинную строку. Если таких строк несколько, то напечатать вторую.
7. Имеется текстовый файл. Переписать в другой файл те его строки, в которых имеется более 30-ти символов и содержащие более 2-х пробелов.

Вариант № 2

1. Дана гипотенуза и катет прямоугольного треугольника. Найти его второй катет и площадь.
2. Проверить, является ли одномерный числовой массив упорядоченным по убыванию или возрастанию.
3. Подсчитать число отрицательных элементов числовой матрицы размером m на n .
4. Даны два предложения. Для каждой буквы 1-го предложения определить, сколько раз она входит во второе предложение.
5. Имеется текстовый файл.
 - а. Найти количество строк, начинающихся с букв 'А' или 'а'.
 - б. Найти количество строк, в которых имеется ровно 5 букв 'и'.
6. Имеются 2 файла с одинаковым числом строк. Выяснить совпадают ли их строки. Если нет, то получить количество отличающихся друг от друга строк.

Вариант № 3

1. Определить время падения камня на поверхность земли с высоты n .

2. Найти все натуральные числа из промежутка от 1 до 200, у которых сумма делителей равна **S** (**S** вводить с клавиатуры).
3. Найти произведение ненулевых элементов одномерного числового массива.
4. Подсчитать число положительных элементов числовой матрицы размером **m** на **n**.
5. Дано 2 слова. 1-е слово из 15 букв, 2-е из 5. Вставить второе слово в первое начиная с указанного пользователем символа.
6. Имеется текстовый файл. Напечатать:
 - a. 8-й символ первой строки;
 - b. первые 7 символов второй строки;
 - c. символы с **k**-го по **n**-ый 4-й строки;
 - d. первый символ второй строки;
 - e. **k**-ый символ **n**-ой строки;
 - f. первый символ первой строки;
7. Имеется текстовый файл. Переписать в другой файл строки длиннее, чем среднее арифметическое длины всех строк, а в третий короче, чем среднее арифметическое длины всех строк. Порядок строк сохраняется.

Вариант № 4

1. Определить периметр правильного 4-угольника, описанного около окружности радиуса **R**.
2. Найти все натуральные числа из промежутка от 1 до 2000, у которых количество делителей равно **N** (**N** вводить с клавиатуры).
3. Определить, имеется ли в одномерном числовом массиве хотя бы одна пара совпадающих по величине соседних чисел.
4. Дана матрица размером **m** на **n**. Найти среднее арифметическое ее наибольшего и наименьшего элементов.
5. Дано слово из 20 букв. Переставить в обратном порядке буквы, расположенные между **k**-й и **n**-й буквами (**k < n**).
6. Имеется текстовый файл, в каждой строке которого первые 2 символа являются цифрами. Вычислить:
 - a. сумму чисел, образованных первыми парами цифр каждой строки;
 - b. разность чисел, образованных первыми парами цифр каждой строки;
 - c. произведение чисел, образованных первыми парами цифр каждой строки;
7. Имеется текстовый файл. Переписать в другой файл те строки, в которых имеется менее 3-х символов '**d**'.

Вариант № 5

1. Дана длина ребра куба. Найти объем куба и площадь его боковой поверхности.
2. Найти среднее арифметическое четных делителей натурального числа **N**.
3. Даны 2 одномерных массива одного размера, в которых нет нулевых элементов. Заполнить третий массив следующим образом, если разница элементов с одинаковыми номерами первых двух массивов больше нуля, то элемент третьего массива должен быть равен 1, в противном случае -1.
4. Дан двумерный массив. Ко всем чётным элементам прибавить 1-й элемент соответствующей строки.
5. Дано слово из 20 букв. Переставить в обратном порядке только цифры (если они есть), расположенные после **k**-го символа.
6. Дан текстовый файл. Подсчитать количество буквосочетаний «df» в каждой строке.
7. Даны 2 текстовых файла. Переписать в третий файл символы из первого и второго файлов по очереди, т.е. 1-й символ из 1-го файла, 1-й символ из 2-го файла, 2-й символ из 1-го файла, 2-й символ из второго файла.

Вариант № 6

1. Определить силу притяжения F между телами массы m_1 и m_2 , находящимися на расстоянии s друг от друга.
2. Найти количество делителей - натурального числа, больших K (K вводить с клавиатуры).
3. Определить, имеется ли в одномерном числовом массиве хотя бы одна пара совпадающих по величине соседних чисел.
4. Дана матрица размером m на n . Найти среднее арифметическое ее наибольшего и наименьшего элементов.
5. Дано слово переставить местами первые и последние три буквы, сохраняя порядок следования.
6. Имеется текстовый файл. Выяснить, имеется ли в нем строка, начинающаяся с буквы «Т». Если да, то определить номер первой из таких строк.
7. Имеется текстовый файл. Переписать его строки в обратном порядке (справа налево) в другой файл. Порядок строк во втором файле должен:
 - а. совпадать с порядком строк в заданном файле;
 - б. быть обратным по отношению к порядку строк в заданном файле.

Вариант № 7

1. Найти n -ый член и сумму первых и членов геометрической прогрессии, если задан первый член и модуль.
2. Найти все натуральные числа из промежутка от a до b , у которых количество делителей превышает заданное число K .
3. Дан одномерный числовой массив. Получить числа, которые входят в массив по одному разу.
4. Все элементы с наибольшими значениями в целочисленной квадратной матрице порядка n заменить нулями.
5. Дан текстовый файл. Переписать имеющиеся в нём строки в обратном порядке и задом-наперед.
6. Дан текстовый файл. Поменять в нем букву 'а' на задаваемую пользователем.
7. Даны 2 текстовых файла. В третий файл записать только те строки из 1-го файла, которые имеются и во втором файле.

Вариант № 8

1. Треугольник задан величинами своих углов и радиусом описанной окружности. Найти стороны треугольника.
2. Найти все натуральные числа из промежутка от 1 до 300, у которых сумма делителей равна S (S вводить с клавиатуры).
3. Определить в одномерном числовом массиве число соседств взаимобратных чисел.
4. Дана целочисленная квадратная матрица. Заменить нулями все ее элементы, расположенные на главной диагонали и выше нее.
5. Дано предложение. Определить сколько одинаковых соседних символов в нем.
6. Дан текстовый файл. Подсчитать количество символов «пробел» в нем.
7. Дано предложение. Определить число вхождений в него тройного буквосочетания, задаваемого пользователем.

Вариант № 9

1. Дана сторона равностороннего прямоугольника. Найти площадь этого прямоугольника.
2. Найти сумму целых чисел из промежутка от 1 до 400, у которых ровно 5 делителей.

3. Дан одномерный массив, заполненный элементами большими 100. Напечатать только те его элементы, сумма цифр которых равна 9.
4. Дан двумерный массив. Заменить все его элементы элементом, находящимся на пересечении диагоналей.
5. Даны 2 предложения. Вывести на экран только те слова из первого предложения, которых нет во 2-м.
6. Дан текстовый файл. Вставить в него слово задаваемое пользователем в начало каждой 2-й строки.
7. Даны 2 текстовых файла. В 3-й файл переписать только те символы из 1-го файла, которые встречаются во втором файле не менее 50 раз.

Вариант № 10

1. Треугольник задан длинами сторон. Найти длины высот.
2. Найти сумму четных делителей натурального числа.
3. Проверить, является ли одномерный числовой массив упорядоченным по возрастанию.
4. Дана действительная матрица размером $n \times m$. Определить числа $b_0, b_1, \dots, b_n$, равные соответственно наименьшим значениям элементов строк.
5. Дано предложение. Определить номера позиций символа, задаваемого пользователем.
6. Дан текстовый файл. Поменять в нем буквосочетание 'ba' на задаваемый пользователем символ.
7. Даны 2 текстовых файла. В третий файл записать только те строки из 1-го файла, которых нет во втором файле.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основные источники:

1. Репозиторий, электронная библиотечная система, В.Д. Колдаев. Основы алгоритмизации и программирования: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. - 416 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>].
2. Репозиторий, электронная библиотечная система, В.И. Корнеев. Программирование графики на C++. Теория и примеры : учеб. пособие / В.И. Корнеев, Л.Г. Гагарина, М.В. Корнеева. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. — 517 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>].
3. Репозиторий, электронная библиотечная система Т.И. Немцова Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++: учеб. пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2022. — 512 с. — (Среднее профессиональное образование). [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>].
4. Царев, Р. Ю. Программирование на языке Си [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Ю. Царев. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2024. – 108 с. - ISBN 978-5-7638-3006-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=510946>
5. Парфенов Д. В. Язык Си: кратко и ясно: Учебное пособие / Д.В. Парфенов. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2023. - 320 с.
6. Иванова Г.С. Программирование: учебник / Г. С. Иванова.– 3-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2022.
7. Иванова Г.С. Технология программирования: учебник / Г.С. Иванова.– 3-е изд., стер.– М.: КНОРУС, 2024.

Дополнительные источники:

1. Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения: учебник для вузов/С. А. Орлов, Б.Я. Цилькер. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2022.
2. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. C/C++. Структурное и объектно-ориентированное программирование: Практикум. — СПб: ПИТЕР, 2025.
3. Пахомов Б.И. VISUAL C++ для начинающих. СПб: БХВ – Петербург, 2023. (электронный ресурс).

Интернет ресурсы:

1. System.Windows.Forms - пространство имен [http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/System.Windows.Forms\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/System.Windows.Forms(v=vs.110).aspx)
2. Интерактивный учебник по Visual C++ [http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms235630\(v=vs.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms235630(v=vs.90).aspx)
3. Visual Studio 2008\Visual C++ [http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/60k1461a\(v=vs.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/60k1461a(v=vs.90).aspx)

**Экспертное заключение
на программу повышения квалификации
«Эффективное программирование на языке С++»**

Программа повышения квалификации по «Эффективное программирование на языке С++», составленная преподавателем высшей квалификационной категории Шпаковой Еленой Ивановной разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 (в ред. от 15.11.2013 № 1244).

Программа направлена на расширение и углубление знаний обучающихся по вопросам использования языка программирования высокого уровня С++ в практических целях. Содержание программы позволяет формировать умения и навыки по разработке программ и решения практических задач с на языке С++.

Структура программы представлена в соответствии с требованиями к составлению программы: титульный лист; учебный план программы; перечень образовательных результатов (ПК, ОК, УК); содержание учебного курса с указанием разделов и тем по разделам, темам, модулям; формы и методы обучения; список литературы, соответствующий содержанию программы; условия реализации программы; описание системы оценки качества освоения программы.

Преподаватель рационально распределил трудоёмкость часов, предназначенных для обучения по программе курсов.

Освоение программы позволит слушателю овладеть общими, профессиональными и универсальными компетенциями, а также совершенствовать уже имеющиеся компетенции.

На основании изучения и анализа программы дополнительного образования, представленной на экспертизу, можно сделать следующие выводы:

содержание программы соответствует заявленному уровню и направленности. качество обучения по программе вышеуказанной направленности позволяет решать вопросы дополнительного образования слушателей в соответствии с заявленным в ней направлением профессиональной подготовки.

Преподаватель высшей квалификационной категории
Благовещенского филиала Финуниверситета _____ Ладоня О.В.