


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Институт непрерывного образования

УТВЕРЖДАЮ

Директор института непрерывного
образования


 Т.Б. Великжанина



6 _____ 20 23 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора института
непрерывного образования по УМР


(подпись)

Е.П. Кислова

« 23 » 06 _____ 20 23 г.

Дополнительная общеразвивающая программа

Основы программирования на C++

Технической направленности

Уровень сложности: Начальный

Объем образовательной программы 144 часа

УФА 2023 год


Пояснительная записка

<p>Актуальность программы</p>	<p style="text-align: center;">Основы программирования на C++</p>
<p>Цель программы</p>	<p>Целью программы является освоение языка программирования C++. В результате обучения на курсе обучающиеся познакомятся с синтаксисом языка C++. Изучат различные алгоритмы и структуры данных. Научатся разрабатывать и реализовывать на языке C++ алгоритмы решения поставленных задач, научатся работать в среде Microsoft Visual Studio производить отладку и тестирование программ, а также познакомятся с основами работы с системой контроля версий Git.</p>
<p>Планируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)</p>	<p>В результате обучения выпускник программы будет знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные типы алгоритмов, базовые алгоритмические конструкции; • основы программирования на языке высокого уровня; • содержание этапов разработки программы: алгоритмизация-кодирование-отладка тестирование; • синтаксис языка программирования C++. • основы работы в среде Microsoft Visual Studio. • возможности используемой системы контроля версий Git . <p>Вы будете уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать и реализовывать на языке C++ алгоритм решения поставленной задачи. • уметь работать с циклическими конструкциями, массивами, функциями, классами, шаблонами. • работать в среде Microsoft Visual Studio, проводить отладку и тестирование программ. • применять систему контроля версий для обработки исходного текста программного кода, применять вспомогательные инструментальные программные средства для обработки исходного текста программного кода <p>Успешное освоение курса позволит изучить и освоить другие языки программирования.</p>
<p>Категория обучающихся по программе</p>	<p>Программа предназначена для учеников 9-11 классов (14-18) лет и учреждений среднего профессионального образования с хорошим уровнем математической подготовки, способных к логическому и алгоритмическому мышлению и к самостоятельной учебно-практической деятельности.</p>
<p>Срок освоения программы</p>	<p>2023-2024 года, 4 модуля по 36 часов каждый модуль, окончание первого модуля - не позднее 30 ноября 2023, второго модуля - не позднее 31 января 2024, третьего модуля – не позднее 31 марта 2024, четвертого модуля – не позднее 31 мая 2024.</p>
<p>Формы и режим занятий</p>	<p>Формами работы являются: лекции, практикумы, индивидуальные консультации, самостоятельная работа. Формами подведения итогов являются: проектные задания.</p>

Форма обучения	Очная форма с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением средств электронного обучения
Трудоемкость программы	144 ак. часа
Примечание	Линейка программы представлена только на начальном уровне программой «Основы программирования на C++».

**Дополнительная общеобразовательная программа
Общие данные о Дополнительной общеобразовательной программе
«Основы программирования на С++»**

Об организации

Наименование поля	Допустимые значения поля	Значение поля
ИНН организации, осуществляющей образовательную деятельность	10 арабских цифр	0274975591
Наименование организации	строка	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»
Логотип организации	изображение в формате jpeg разрешением не менее 100x100 пиксель	 УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
Ссылка на логотип организации	URL на изображение, находящееся в сети интернет	https://uust.ru/brandbook/
Контакты ответственного за программу (с указанием фамилии, имени, отчества).	строка от 5 до 255 символов	Трунов Кирилл Владимирович
Контакты ответственного за программу. Должность	строка от 5 до 255 символов	доцент кафедры программирования и экономической информатики.
Контакты ответственного за программу. Телефон	Формат +7(XXX)XXXXXXX	+7(917)7951339
Контакты ответственного за программу. E-mail	строка	trounovkv@mail.ru

Информация о программе

Наименование поля	Допустимые значения поля	Значение поля (примеры)
Название программы (курса)	строка	Основы программирования на C++
Описание программы	строка не менее 1000 не более 5000 символов	<p>Программа направлена на формирование знаний и практических навыков программирования на языке C++.</p> <p>Программа охватывает все основные аспекты языка C++ такие как синтаксис, типы данных, операторы и функции, основы объектно-ориентированного программирования а также рассматривает наиболее важные темы, которые часто встречаются при решении практических задач, такие как массивы, сортировка и поиск данных, алгоритмы и структуры данных.</p> <p>Помимо этого, программа помогает ученикам развивать навыки алгоритмизации поставленной задачи с последующим кодирование разработанного алгоритма на языке C++,</p> <p>Обучающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">- Освоение синтаксиса языка C++,- Работа с переменными и операторами.- Знакомство с условными операторами и циклами.- Изучение функций и методов.- Работа с массивами.- Умение работать с файлами и директориями- Знакомство с объектно-ориентированным программированием, шаблонами. <p>Развивающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">- Решение задач на алгоритмическую обработку данных- Написание программных решений для различных задач- Разработка алгоритмов для решения сложных задач. <p>Воспитательные задачи:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Воспитание аккуратности и внимательности при работе с кодом - Развитие умения понимать и формулировать задачи для их успешного решения - Развитие креативности при решении задач - Формирование умения работать в команде и совместно решать задачи - Воспитание уважения к другим участникам образовательного процесса и их мнениям.
<p>Аннотация (для размещения на маркетплейсе, понятное и привлекательное для Потенциальных получателей поддержки, включающее полное и содержательное описание Дополнительной общеобразовательной программы:</p> <p>1) краткое описание Дополнительной общеобразовательной программы;</p> <p>2) описание требований и рекомендаций для обучения по образовательной Дополнительной общеобразовательной программе;</p> <p>3) краткое описание результатов обучения в свободной форме, включая описание практикоориентированного характера Дополнительной</p>	<p>строка до 1000 символов</p>	<p>Курс рассчитан на учеников 8-11 классов, которые хотят получить навыки программирования на C++ , одном из самых популярных языков программирования .</p> <p>Курс не требует специальной дополнительной подготовки, достаточно знаний предметной области информатики на базовом уровне.</p> <p>В результате обучения на курсе обучающиеся познакомятся с синтаксисом языка C++. Научатся разрабатывать и реализовывать на языке C++ алгоритмы решения поставленных задач, научатся работать в среде Microsoft Visual Studio производить отладку и тестирование программ , а также познакомятся с основами работы с системой контроля версий Git.</p> <p>Вы будете знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные типы алгоритмов, базовые алгоритмические конструкции; • основы программирования на языке высокого уровня C++; • содержание этапов разработки программы: алгоритмизация-кодирование-отладка тестирование; • синтаксис языка программирования C++. • основы работы в среде Microsoft Visual Studio.

<p>общеобразовательной программы)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • возможности используемой системы контроля версий Git <p>Вы будете уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать и реализовывать на языке C++ алгоритм решения поставленной задачи. • уметь работать с циклическими конструкциями, массивами, функциями, классами, шаблонами. • работать в среде Microsoft Visual Studio, проводить отладку и тестирование программ. • применять систему контроля версий для обработки исходного текста программного кода, применять вспомогательные инструментальные программные средства для обработки исходного текста программного кода
<p>Цель программы</p>	<p>строка не менее 100 символов</p>	<p>Целью программы является освоение основ программирования на языке программирования C++. Результате обучения на курсе обучающиеся познакомятся с синтаксисом языка C++. Изучат различные алгоритмы и структуры данных. Научатся разрабатывать и реализовывать на языке C++ алгоритмы решения поставленных задач, научатся работать в среде Microsoft Visual Studio производить отладку и тестирование программ, а также познакомятся с основами работы с системой контроля версий Git.</p>
<p>Актуальность</p>	<p>строка не менее 500 символов</p>	<p>Язык программирования C++ является одним из самых популярных языков программирования в мире. Он широко используется в различных областях, включая разработку приложений, игр, встроенных систем, научные исследования и многое другое. C++ является мощным и гибким языком программирования, который позволяет разработчикам создавать высокопроизводительные и оптимизированные приложения. Он имеет широкий набор функциональных возможностей, включая объектно-ориентированное программирование, шаблоны, стандартные библиотеки и другие конструкции, позволяющие</p>

		разработчикам создавать сложные и эффективные программы. Изучение C++ помогает развивать алгоритмическое мышление и понимание работы компьютерных программ. Это может быть полезно для обучающихся, которые изучают информатику или компьютерные науки, а также для тех, кто интересуется научными исследованиями в области программирования и компьютерных систем. Знание языка C++ позволит с легкостью освоить другие языки программирования такие как C#, Java и Python.
Дополнительная информация	строка	
Формат обучения	значение из: очная форма без применения дистанционных образовательных технологий; очная форма с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе, с применением средств электронного обучения	очная форма с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе, с применением средств электронного обучения
Уровень сложности	значение из: «Начальный» «Базовый» «Продвинутый»	начальный
Срок освоения образовательной программы	строка, значение в ак.ч.	144
Объем каждого модуля в ак.ч.	целое число	36
Объем часов в неделю в ак.ч.	целое число	4
Количество занятий	целое число	53
Направленность программы	строка	Техническая
Язык программирования	строка	C++
Дополнительная общеобразовательная программа не представлена для участия в иных федеральных проектах,	строка, значения: «Не представлена»	Не представлена

направленных на дополнительное образование граждан, кроме федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли»		
Дополнительная общеобразовательная программа не была реализована до начала отбора и/или не реализовывается в период отбора на безвозмездной основе	строка, значения «Не реализована»	Не представлена
Категория обучающихся по программе	строка не менее 10 символов	Программа предназначена для учеников 9-11 классов (14-18) лет и учреждений среднего профессионального образования с хорошим уровнем математической подготовки, способных к логическому и алгоритмическому мышлению и к самостоятельной учебно-практической деятельности.
Описание планируемых результатов обучения	строка не менее 10 символов	<p>В результате обучения выпускник программы будет знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные типы алгоритмов, базовые алгоритмические конструкции; • основы программирования на языке высокого уровня C++; • содержание этапов разработки программы: алгоритмизация-кодирование-отладка тестирование; • синтаксис языка программирования C++. • основы объектно-ориентированного программирования • основы работы в среде Microsoft Visual Studio. • возможности используемой системы контроля версий Git . <p>будет уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать и реализовывать на языке C++ алгоритм решения поставленной задачи.

		<ul style="list-style-type: none"> • умеет работать с циклическими конструкциями, массивами, функциями, классами, шаблонами. • работать в среде Microsoft Visual Studio, проводить отладку и тестирование программ. • применять систему контроля версий для обработки исходного текста программного кода, применять вспомогательные инструментальные программные средства для обработки исходного текста программного кода
Ссылка на лендинг Образовательной программы	строка не менее 10 символов	https://ino.bashedu.ru/osnovy-programmirovaniya-na-s-plyus-plyus/
Ссылка на LMS	строка не менее 10 символов	https://www.odin.study/ru
Страница обучения на курсе	строка не менее 10 символов	https://www.odin.study/ru/EducationalProgram/Info/8262

Аттестация

Промежуточная аттестация		
Количество академических часов	строка не менее 10 символов	Всего 12 ак.ч. На каждый модуль 2 ак.ч. Итоговая аттестация 4 ак.ч.
Формы контроля	строка не менее 10 символов	Кейс-задание. Тест.
Диагностические инструменты	строка не менее 10 символов	Модуль 1. Выполнение кейс задания: решение на применение вычислений, ветвления и циклических алгоритмов. Модуль 2. Выполнение кейс задания: решение задач на применение массивов данных и разработка алгоритма решения задачи. Модуль 3. Выполнение кейс задания: решение на применение функций и сложных типов данных. Модуль 4. Выполнение кейс задания: разработка класса и его применение для решения поставленной задачи, использование контейнерных классов.
Показатели и критерии оценивания	строка не менее 10 символов	В рамках каждого модуля запланированы 4 задания текущего контроля и одно кейс-задание рубежного контроля Аттестационные задания оцениваются по 5 балльной шкале: 0 баллов – не приступал к заданию. 1 балл – обучающийся приступил к заданию, но не выполнил его 2 балла – представленный код не работающий, имеются существенные ошибки, алгоритм составлен неверно 3 балла – написан код на языке C++, не работающий на части тестов 4 балла – все пункты задания выполнены, возможно, присутствуют незначительные ошибки в оформлении кода 5 баллов – задание выполнено полностью верно
Примеры заданий	строка не менее 10 символов	1. Сформировать квадратную матрицу порядка n по заданному образцу

		$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & \dots & n \\ n & n-1 & n-2 & n-3 & \dots & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & \dots & n \\ n & n-1 & n-2 & n-3 & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n & n-1 & n-2 & n-3 & \dots & 1 \end{pmatrix}$ <p>2. Написать и протестировать функцию, которая "переворачивает" строку, передаваемую ей в качестве параметра.</p> <p>3. Описать структуру с именем STUDENT, содержащую следующие поля:</p> <ul style="list-style-type: none"> • фамилия и инициалы; • номер группы; • успеваемость (массив из пяти элементов). <p>Написать программу, выполняющую следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из десяти структур типа STUDENT; записи должны быть упорядочены по возрастанию среднего балла; • вывод на дисплей фамилий и номеров групп для всех студентов, имеющих оценки 4 и 5; • если таких студентов нет, вывести соответствующее сообщение. <p>4. Создать абстрактный базовый класс Currency (валюта) для работы с денежными функциями. Определить виртуальные функции перевода в рубли и вывода на экран. Реализовать производные классы Dollar(доллар) и Euro(евро) со своими функциями перевода на экран.</p>
Шкала оценивания, нижнее значение	строка не менее 10 символов	0
Шкала оценивания, верхнее значение	строка не менее 10 символов	5
Шкала оценивания, минимальный проходной балл	строка не менее 10 символов	3

Преподаватели

ФИО	Наименование основного места работы	Должность	Высшее образование или среднее профессиональное образование по направлению «Образование и педагогические науки»	Высшее образование или среднее профессиональное образование по иному направлению соответствующим направлениям ДОП	Ссылка на веб-страницы с портфолио	Информация о курсах повышения квалификации по профилю преподаваемой дисциплины (за последние 3 года)	Пройдена промежуточная аттестация не менее чем за два года обучения по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности ДОП	Отметка о полученном согласии на обработку персональных данных
Трунов Кирилл Владимирович	УУНиТ	доцент кафедры программирования и экономической информатики	нет	да	https://bashe.ru/trunov-kirill-vladimirovich	Нейронные сети в задачах компьютерного зрения и обработки естественного языка”, ИТ Академия Samsung, г. Москва, 98 часов,	нет	да

						01.05.2021- 31.08.2021		
Луценко Владимир Иванович	УУНиТ	доцент кафедры программирования и экономической информатики	нет	да	<a href="https://bashe
du.ru/lucenk
o-vladimir-
ivanovich">https://bashe du.ru/lucenk o-vladimir- ivanovich		нет	да
Луценко Анастасия Владимиро вна	УУНиТ	ассистент кафедры программирования и экономической информатики	нет	да	<a href="https://bashe
du.ru/lucenk
o-
anastasiya-
vladimirovn
a">https://bashe du.ru/lucenk o- anastasiya- vladimirovn a		нет	да

Рабочая программа с описанием каждого модуля

Модуль (описание)	Тема	Содержание	Вид учебных занятий	Объем в ак.ч.
Модуль 1. Базовые средства языка C++. Среда разработки Microsoft Visual Studio.	1.1 Алфавит языка, идентификаторы, ключевые слова, знаки операций, константы, комментарии.	Алфавит языка, идентификаторы, ключевые слова, знаки операций, константы, комментарии.	Теоретическое занятие	2
		Среда программирования Microsoft Visual Studio и ее основные элементы, создание консольных приложений, первая программа на C++, структура программы, редактирование кода, компиляция (основные этапы компиляции) и запуск программ, ошибки, отладка, локализация и кириллица консоли. Использование системы контроля версий Git и её возможности.	Практическое занятие	4
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа	1
	1.2 Типы данных C++. Переменные и выражения.	Основные типы данных: целочисленные, типы данных с плавающей запятой, символьный тип, расширенный символьный тип, тип bool, void представление данных в памяти компьютера. Объявление переменных и операции над ними, выражения. Статическая типизация и преобразование типов. Ввод и вывод данных в консоли.	Теоретическое занятие	2
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	4
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа	1

	1.3 Операторы ветвления	Условный оператор if .. else, условные операторы ветвления, вложенные друг в друга, запись условий и их упрощение, оператор switch, тернарный оператор ?.	Теоретическое занятие	2	
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	6	
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа	2	
	1.4 Операторы цикла.	Операторы цикла с предусловием, постусловием, цикл for, бесконечные циклы. Операторы continue, break. Применение операторов цикла для вычисления сумм и произведений.	Теоретическое занятие	2	
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	6	
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа	2	
	Аттестация по модулю	Выполнение кейс-заданий по теме модуля.	аттестация	2	
			Объем в ак.ч.	Объем в %	
ИТОГО:			теоретические занятия	8	
			практические занятия	20	56
			самостоятельная работа	6	17
			аттестация	2	
			Всего:	36	

Модуль 2. Массивы, строки, указатели. Основные алгоритмы для работы с массивами данных.	2.1 Массивы. Многомерные массивы	Одномерные массивы. Двумерные массивы. Многомерные массивы. Массивы символов и функции для работы с ними. Инициализация массива. Основные операции: ввод массива и вывод на экран.	Теоретическое занятие	2
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	6
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	2
	2.2 Основные задачи и алгоритмы работы с массивами.	Линейный поиск заданного элемента в массиве. Поиск максимального (минимального) элемента в массиве. Алгоритмы сортировки массива (пузырьковая сортировка, сортировка вставками, простого выбора). Бинарный поиск в массиве.	Теоретическое занятие	2
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	4
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	2
	2.3 Ссылки. Указатели.	Указатели и ссылки(lvalue и rvalue). Инициализация указателей и ссылок. Операции с указателями. Арифметика указателей. Указатели и константы. Указатели и массивы. Динамические массивы.	Теоретическое занятие	2
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	4
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	2
	2.4 Введение в строки. Типы данных определяемых пользователем.	Основные представления строк (массив символов и тип string). Считывание строк с клавиатуры. Библиотечные функции для работы со строками. Переименование типов (typedef). Перечисления(enum). Структуры (struct). Объединения (union).	Теоретическое занятие	2
Решение задач по программированию по теме лекции		Практическое занятие	4	

		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	2	
	Аттестация по модулю	Выполнение кейс-заданий по теме модуля.	аттестация	2	
				Объем в ак.ч.	Объем в %
			теоретические занятия	8	
			практические занятия	18	50
			самостоятельная работа	8	22
			аттестация	2	
			Всего:	36	
Модуль 3. Модульное программирование. Функции.	3.1 Объявление и определение функций.	Объявление и определение функций. Область видимости объектов. Глобальные и локальные переменные. Параметры функций. Передача аргументов по значению и по ссылке. Константные параметры. Оператор return и возвращение результата.	Теоретическое занятие	2	
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	4	
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	2	
	3.2 Передача параметров в функцию и возвращение параметров.	Указатели в параметрах функции. Массивы в параметрах функции. Параметры функции main. Передача имен функций в качестве параметров. Параметры со значениями по умолчанию. Функции с переменным числом параметров. Возвращение указателей и ссылок. Указатели на функции.	Теоретическое занятие	2	

		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	4	
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	2	
3.3. Рекурсивные функции. Алгоритмы связанные с рекурсивными функциями.		Рекурсивные функции. Глубина рекурсии. Рекурсивные алгоритмы. Применение рекурсии – вычисление факториала, быстрая сортировка, сортировка слияниями, построение последовательности чисел Фибоначчи. Избавление от рекурсии.	Теоретическое занятие	2	
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	6	
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	2	
3.4 Перегрузка функций. Шаблоны функций. Функции работы с файлами. Директивы препроцессора. Разделение программы на модули.		Перегрузка функций. Шаблоны функций. Функция main. Функции стандартной библиотеки. Директивы препроцессора: Директива #include, директива #define, директивы условной компиляции, директива #undef. Заголовочные файлы, файлы модули.	Теоретическое занятие	2	
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	4	
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	2	
Аттестация по модулю		Выполнение кейс-заданий по теме модуля.	аттестация	2	
				Объем в ак.ч.	Объем в %
ИТОГО:			теоретические занятия	8	

			практические занятия	18	50
			самостоятельная работа	8	22
			аттестация	2	
			Всего:	36	
Модуль 4. Введение в объектно-ориентированное программирование.	4.1 Классы Объекты классов.	Определение классов. Данные-члены, Функции - члены. Доступ к членам. Спецификаторы доступа: public, private, protected. Указатель this. Конструкторы и инициализация объектов, деструкторы, конструктор копирования, перемещения. Управление доступом. Статические члены класса. Инкапсуляция.	Теоретическое занятие	2	
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	4	
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	1	
	4.2. Перегрузка операций.	Перегрузка унарных операций, перегрузка бинарных операций, перегрузка операции присваивания, перегрузка операции приведения типа, перегрузка операции вызова функции, перегрузка операции индексирования.	Теоретическое занятие	2	
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	4	
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	1	
	4.3. Наследование полиморфизм.	Простое наследование. Ключи доступа. Виртуальные функции и механизм позднего связывания. Абстрактные классы и чисто виртуальные функции. Множественное наследование.	Теоретическое занятие	2	
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	4	

		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	1	
4.4 Шаблоны классов.		Создание шаблонов классов. Использование шаблонов классов. Специализация шаблонов. Знакомство с последовательными контейнерами: vector, deque, list.	Теоретическое занятие	2	
		Решение задач по программированию по теме лекции	Практическое занятие	6	
		Изучение дополнительного материала по теме. Выполнение тренировочных упражнений и заданий.	Самостоятельная работа.	1	
Аттестация по модулю		Выполнение кейс-заданий по теме модуля.	аттестация	2	
				Объем в ак.ч.	Объем в %
			теоретические занятия	8	
			практические занятия	18	50
			самостоятельная работа	4	11
			аттестация	2	
			Всего:	32	
Итоговая аттестация по программе		Выполнение итогового кейс-задания. Аттестация проводится на стороне федерального оператора.	аттестация	4	
				Объем в ак.ч.	Объем в %
			ИТОГО:	32	
				теоретические занятия	74
			практические занятия		

	самостоятельная работа	26	18
	аттестация	12	
	Всего:	144	

Календарно-тематическое планирование

№	Тема и № модуля	Тема занятия	Кол-во занятий*	Кол-во часов	Дата
1	Модуль 1. Тема 1.1 Алфавит языка, идентификаторы, ключевые слова, знаки операций, константы, комментарии.	Лекция. Алфавит языка, идентификаторы, ключевые слова, знаки операций, константы, комментарии.	1	2	02.10.2023
2		Практическое занятие. Среда программирования Microsoft Visual Studio и ее основные элементы, создание консольных приложений, первая программа на C++, структура программы, редактирование кода, компиляция (основные этапы компиляции) и запуск программ, ошибки, отладка, локализация и кириллица консоли. Использование системы контроля версий Git и её возможности.	2	4	07.10.2023 09.10.2023
3	Модуль 1. Тема 1.2 Типы данных C++. Переменные и выражения.	Лекция. Основные типы данных: целочисленные, типы данных с плавающей запятой, символьный тип, расширенный символьный тип, тип bool, void представление данных в памяти компьютера. Объявление	1	2	14.10.2023

		переменных и операции над ними, выражения. Статическая типизация и преобразование типов. Ввод и вывод данных в консоли.			
4		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	2	4	16.10.2023 21.10.2023
5	Модуль 1. Тема 1.3 Операторы ветвления.	Условный оператор if .. else, условные операторы ветвления, вложенные друг в друга, запись условий и их упрощение, оператор switch, тернарный оператор ?.	1	2	23.10.2023
6		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	3	6	28.10.2023 30.10.2023 6.11.2023
7	Модуль 1. Тема 1.4. Операторы цикла.	Операторы цикла с предусловием, постусловием, цикл for, бесконечные циклы. Операторы continue, break. Применение операторов цикла для вычисление сумм и произведений.	1	2	11.11.2023
8		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	3	6	13.11.2023 18.11.2023 20.11.2023
9	Аттестация по модулю	Выполнение кейс-заданий по теме модуля.		2	25.11.2023
10	Модуль 2. Тема 2.1 Массивы. Многомерные массивы.	Одномерные массивы. Двумерные массивы. Многомерные массивы. Массивы символов и функции для	1	2	2.12.2023

		работы с ними. Инициализация массива. Основные операции: ввод массива и вывод на экран			
		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	3	6	4.12.2023 9.12.2023 11.12.2023
11	Модуль 2. Тема 2.2 Основные задачи и алгоритмы работы с массивами.	Линейный поиск заданного элемента в массиве. Поиск максимального (минимального) элемента в массиве. Алгоритмы сортировки массива (пузырьковая сортировка, сортировка вставками, простого выбора). Бинарный поиск в массиве.	1	2	16.12.2023
12		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	2	4	18.12.2023 23.12.2023
13	Модуль 2. Тема 2.3 Ссылки. Указатели.	Указатели и ссылки(lvalue и rvalue). Инициализация указателей и ссылок. Операции с указателями. Арифметика указателей. Указатели и константы. Указатели и массивы. Динамические массивы.	1	2	25.12.2023
14		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции	2	4	13.01.2024 15.01.2024
15	Модуль 2. Тема 2.4 Введение в строки. Типы данных определяемых пользователем.	Основные представления строк (массив символов и тип string). Считывание строк с клавиатуры. Библиотечные функции для работы со строками. Переименование типов (typedef). Перечисления(enum). Структуры (struct). Объединения (union).	1	2	20.01.2024

16		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	2	4	22.01.2024 27.01.2024
17	Аттестация по модулю	Выполнение кейс-заданий по теме модуля.		2	29.01.2023
18	Модуль 3. Тема 3.1 Объявление и определение функций.	Объявление и определение функций. Область видимости объектов. Глобальные и локальные переменные. Параметры функций. Передача аргументов по значению и по ссылке. Константные параметры. Оператор <code>return</code> и возвращение результата.	1	2	3.02.2024
19		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	2	4	5.02.2024 10.02.2024
20	Модуль 3. Тема 3.2 Передача параметров в функцию и возвращение параметров.	Указатели в параметрах функции. Массивы в параметрах функции. Параметры функции <code>main</code> . Передача имен функций в качестве параметров. Параметры со значениями по умолчанию. Функции с переменным числом параметров. Возвращение указателей и ссылок. Указатели на функции.	1	2	12.02.2024
21		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	2	4	17.02.2024 19.02.2024
22	Модуль 3. Тема 3.3 Рекурсивные функции. Алгоритмы связанные с рекурсивными функциями.	Рекурсивные функции. Глубина рекурсии. Рекурсивные алгоритмы. Применение рекурсии – вычисление факториала, быстрая сортировка, сортировка слияниями, построение последовательности чисел Фибоначчи. Избавление от рекурсии.	1	2	24.02.2024
23		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	3	6	26.02.2024 02.03.2024

					04.03.2024
24	Модуль 3. Тема 3.4 Перегрузка функций. Шаблоны функций. Функции работы с файлами. Директивы препроцессора. Разделение программы на модули.	<p>Перегрузка функций. Шаблоны функций.</p> <p>Функция main. Функции стандартной библиотеки.</p> <p>Директивы препроцессора: Директива #include, директива #define, директивы условной компиляции, директива #undef. Заголовочные файлы, файлы модули.</p>	1	2	09.03.2024
25		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	2	4	11.03.2024 16.03.2024
26	Аттестация по модулю	Выполнение кейс-заданий по теме модуля.		2	18.03.2024
27	Модуль 4. Тема 4.1	<p>Определение классов. Данные-члены, Функции - члены. Доступ к членам.</p> <p>Спецификаторы доступа: public, private, protected. Указатель this.</p> <p>Конструкторы и инициализация объектов, деструкторы, конструктор копирования, перемещения.</p> <p>Управление доступом. Статические члены класса. Инкапсуляция.</p>	1	2	01.04.2024
28		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	2	4	06.04.2024 08.04.2024
29	Модуль 4. Тема 4.2	<p>Перегрузка унарных операций, перегрузка бинарных операций, перегрузка операции присваивания, перегрузка операции приведения типа, перегрузка операции вызова функции, перегрузка операции индексирования.</p>	1	2	13.04.2024

30		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	2	4	15.04.2024 20.04.2024
31	Модуль 4. Тема 4.3	Простое наследование. Ключи доступа. Виртуальные функции и механизм позднего связывания. Абстрактные классы и чисто виртуальные функции. Множественное наследование.	1	2	22.04.2024
32		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	2	4	27.04.2024 29.04.2024
33	Модуль 4. Тема 4.4	Создание шаблонов классов. Использование шаблонов классов. Специализация шаблонов. Знакомство с последовательными контейнерами: vector, deque, list.	1	2	04.05.2024
34		Практические занятия. Решение практических задач по теме лекции.	3	6	06.05.2024 11.05.2024 13.05.2024
35	Аттестация по модулю**	Выполнение кейс-заданий по теме модуля.		2	18.05.2024
36	Итоговая аттестация по программе			4	20.05.2024

*количество занятий не включают часы, отведенные на самостоятельное изучение, и часы, отведенные на прохождение аттестации

** Итоговая аттестация по программе:

проводится на стороне Федерального оператора – Автономная некоммерческая организация «Университет Национальной технологической инициативы 2035» (Университет 2035)

Учебно-методические материалы

Наименование поля	Допустимые значения полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	строка не менее 10 символов	1	2	3	4

<p>Методы, формы и технологии</p>	<p>строка не менее 10 символов</p>	<p>Лекционные занятия реализуются в дистанционном формате с демонстрацией видео-записи с прохождением обязательного тестирования.</p> <p>Практические занятия реализуется в режиме реального времени. Преподаватель демонстрирует экран с запущенной средой выполнения кода, учащиеся повторяют и далее обсуждают выполненное упражнение.</p> <p>Самостоятельная работа заключается в изучении учащимися рекомендованных источников литературы, выполнении тестов и заданий.</p>	<p>Лекционные занятия реализуются в дистанционном формате с демонстрацией видео-записи с прохождением обязательного тестирования.</p> <p>Практические занятия реализуется в режиме реального времени. Преподаватель демонстрирует экран с запущенной средой выполнения кода, учащиеся повторяют и далее обсуждают выполненное упражнение.</p> <p>Самостоятельная работа заключается в изучении учащимися рекомендованных источников литературы,</p>	<p>Лекционные занятия реализуются в дистанционном формате с демонстрацией видео-записи с прохождением обязательного тестирования.</p> <p>Практические занятия реализуется в режиме реального времени. Преподаватель демонстрирует экран с запущенной средой выполнения кода, учащиеся повторяют и далее обсуждают выполненное упражнение.</p> <p>Самостоятельная работа заключается в изучении учащимися рекомендованных источников литературы, выполнении тестов и заданий.</p>	<p>Лекционные занятия реализуются в дистанционном формате с демонстрацией видео-записи с прохождением обязательного тестирования.</p> <p>Практические занятия реализуется в режиме реального времени. Преподаватель демонстрирует экран с запущенной средой выполнения кода, учащиеся повторяют и далее обсуждают выполненное упражнение.</p> <p>Самостоятельная работа заключается в изучении учащимися рекомендованных источников литературы,</p>
-----------------------------------	------------------------------------	--	---	--	---

			выполнении тестов и заданий.		выполнении тестов и заданий.
Методические разработки	строка не менее 10 символов	Курс лекций "Основы языка C/C++" Практикум "Основы программирования на языке C/C++"	Курс лекций "Основы языка C/C++" Практикум "Основы программирования на языке C/C++"	Курс лекций "Основы языка C/C++" Практикум "Основы программирования на языке C/C++"	Курс лекций "Основы языка C/C++" Практикум "Основы программирования на языке C/C++"
Материалы модуля	строка не менее 10 символов	Курс лекций "Основы языка C/C++" Практикум "Основы программирования на языке C/C++"	Курс лекций "Основы языка C/C++" Практикум "Основы программирования на языке C/C++"	Курс лекций "Основы языка C/C++" Практикум "Основы программирования на языке C/C++"	Курс лекций "Основы языка C/C++" Практикум "Основы программирования на языке C/C++"
Учебная литература	строка не менее 10 символов	1. Герберт Шилдт. С++. Полное руководство. Классическое издание. Диалектика-Вильямс. 2020 800стр. 2. Страуструп Бьерн. Язык программирования С++. 4-е изд. Бином, 2022, 1216 стр. 3. Т. Павловская: C/C++. Программирование на языке высокого уровня. Питер, 2021 г. Серия: Учебник для ВУЗов, 464 стр.	1. Герберт Шилдт. С++. Полное руководство. Классическое издание. Диалектика-Вильямс. 2020 800стр. 2. Страуструп Бьерн. Язык программирования С++. 4-е изд. Бином, 2022, 1216 стр.	1. Герберт Шилдт. С++. Полное руководство. Классическое издание. Диалектика-Вильямс. 2020 800стр. 2. Страуструп Бьерн. Язык программирования С++. 4-е изд. Бином, 2022, 1216 стр. 3. Т. Павловская: C/C++. Программирование на	1. Герберт Шилдт. С++. Полное руководство. Классическое издание. Диалектика-Вильямс. 2020 800стр. 2. Страуструп Бьерн. Язык программирования С++. 4-е изд. Бином, 2022, 1216 стр.

		3. Т. Павловская: С/С++. Программирование на языке высокого уровня. Питер, 2021 г.Серия: Учебник для ВУЗов, 464 стр.	языке высокого уровня. Питер, 2021 г.Серия: Учебник для ВУЗов, 464 стр.	3. Т. Павловская: С/С++. Программирование на языке высокого уровня. Питер, 2021 г.Серия: Учебник для ВУЗов, 464 стр.
--	--	--	--	--

Материально-технические условия реализации программы

Наименование поля	Допустимые значения полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей	Значение полей
Порядковый номер модуля	строка не менее 10 символов	1	2	3	4
Наименование требуемого оборудования	строка не менее 2 символов	Microsoft Visual Studio	Microsoft Visual Studio	Microsoft Visual Studio	Microsoft Visual Studio
Наименование требуемого программного обеспечения	строка не менее 2 символов	Минимальные требования к компьютеру: – Intel Core i3 3240 (или аналог от AMD) и выше. – Оперативная память DDR3 и выше объемом 8 Гб и более. – Видеокарта с объемом памяти от 2 Гб и выше (для разработки	Минимальные требования к компьютеру: – Intel Core i3 3240 (или аналог от AMD) и выше. – Оперативная память DDR3 и выше объемом 8 Гб и более. – Видеокарта с объемом памяти от 2 Гб и выше (для разработки приложений допускается	Минимальные требования к компьютеру: – Intel Core i3 3240 (или аналог от AMD) и выше. – Оперативная память DDR3 и выше объемом 8 Гб и более. – Видеокарта с объемом памяти от 2 Гб и выше (для разработки	Минимальные требования к компьютеру: – Intel Core i3 3240 (или аналог от AMD) и выше. – Оперативная память DDR3 и выше объемом 8 Гб и более. – Видеокарта с объемом памяти от 2 Гб и выше (для разработки приложений допускается

		<p>приложений допускается использовать встроенную видеокарту).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Наличие от 50Гб свободного места на SSD или HDD. – Монитор (или экран ноутбука) с разрешением экрана 1440 x 900 точек и глубиной цвета 32 bit (рекомендуемое разрешение экрана 1920 x 1080). – Акустическая система или наушники. – Доступ в Интернет со скоростью от 10 Мбит/с и выше. 	<p>использовать встроенную видеокарту).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Наличие от 50Гб свободного места на SSD или HDD. – Монитор (или экран ноутбука) с разрешением экрана 1440 x 900 точек и глубиной цвета 32 bit (рекомендуемое разрешение экрана 1920 x 1080). – Акустическая система или наушники. – Доступ в Интернет со скоростью от 10 Мбит/с и выше. 	<p>приложений допускается использовать встроенную видеокарту).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Наличие от 50Гб свободного места на SSD или HDD. – Монитор (или экран ноутбука) с разрешением экрана 1440 x 900 точек и глубиной цвета 32 bit (рекомендуемое разрешение экрана 1920 x 1080). – Акустическая система или наушники. – Доступ в Интернет со скоростью от 10 Мбит/с и выше. 	<p>использовать встроенную видеокарту).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Наличие от 50Гб свободного места на SSD или HDD. – Монитор (или экран ноутбука) с разрешением экрана 1440 x 900 точек и глубиной цвета 32 bit (рекомендуемое разрешение экрана 1920 x 1080). – Акустическая система или наушники. – Доступ в Интернет со скоростью от 10 Мбит/с и выше.
--	--	--	--	--	--

Электронные информационные ресурсы	строка не менее 10 символов	<p>Информационные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мультимедиа-технологии. – Интернет-технологии (наличие выхода в интернет с целью поиска современной практико-ориентированной и учебной литературы, а также учебных видеокурсов по дисциплине). – Технологии компьютерного тестирования. – Дистанционные технологии обучения на базе СДО. 	<p>Информационные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мультимедиа-технологии. – Интернет-технологии (наличие выхода в интернет с целью поиска современной практико-ориентированной и учебной литературы, а также учебных видеокурсов по дисциплине). – Технологии компьютерного тестирования. – Дистанционные технологии обучения на базе СДО. 	<p>Информационные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мультимедиа-технологии. – Интернет-технологии (наличие выхода в интернет с целью поиска современной практико-ориентированной и учебной литературы, а также учебных видеокурсов по дисциплине). – Технологии компьютерного тестирования. – Дистанционные технологии обучения на базе СДО. 	<p>Информационные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Мультимедиа-технологии. – Интернет-технологии (наличие выхода в интернет с целью поиска современной практико-ориентированной и учебной литературы, а также учебных видеокурсов по дисциплине). – Технологии компьютерного тестирования. – Дистанционные технологии обучения на базе СДО.
Электронные образовательные ресурсы	строка не менее 10 символов	1. Иванова, Г.С. Средства процедурного программирования Microsoft	1. Иванова, Г.С. Средства процедурного программирования Microsoft Visual C	1. Иванова, Г.С. Средства процедурного программирования Microsoft	1. Иванова, Г.С. Средства процедурного программирования Microsoft Visual C

		<p>Visual C ++ 2008 : учебное пособие / Г.С. Иванова, Т.Н. Ничушкина, Р.С. Самарев ; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. - Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 140 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с.131 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257648</p> <p>2. Александров, Э.Э. Программирование на языке C в Microsoft Visual Studio 2010 : учебное пособие / Э.Э. Александров, В.В. Афонин ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - ресурс]. - URL:</p>	<p>++ 2008 : учебное пособие / Г.С. Иванова, Т.Н. Ничушкина, Р.С. Самарев ; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. - Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 140 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с.131 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257648</p> <p>2. Александров, Э.Э. Программирование на языке C в Microsoft Visual Studio 2010 : учебное пособие / Э.Э. Александров, В.В. Афонин ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - ресурс]. - URL:</p>	<p>Visual C ++ 2008 : учебное пособие / Г.С. Иванова, Т.Н. Ничушкина, Р.С. Самарев ; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. - Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 140 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с.131 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257648</p> <p>2. Александров, Э.Э. Программирование на языке C в Microsoft Visual Studio 2010 : учебное пособие / Э.Э. Александров, В.В. Афонин ; Национальный Открытый</p>	<p>++ 2008 : учебное пособие / Г.С. Иванова, Т.Н. Ничушкина, Р.С. Самарев ; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. - Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 140 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с.131 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257648</p> <p>2. Александров, Э.Э. Программирование на языке C в Microsoft Visual Studio 2010 : учебное пособие / Э.Э. Александров, В.В. Афонин ; Национальный Открытый</p>
--	--	--	---	--	---

		Александров, В.В. Афонин ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2010. - 500 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233564	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233564	Александров, В.В. Афонин ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". -	Университет "ИНТУИТ". -
--	--	---	---	--	-------------------------

Адреса и координаты (в случае если дополнительная общеобразовательная программа реализуется посредством сетевой формы реализации образовательных программ (в случае использования очной формы без применения дистанционных технологий))

№ п/п	Название адрес	Адрес	Код адреса	Долгота	Широта
целое число	строка	строка	Целое число	вещественное число	вещественное число