

Минобрнауки России
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»
(ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина»)

УТВЕРЖДЕНА
решением Учёного совета
от «30» июня 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА –
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА C++»**

Направленность программы -
техническая
для обучающихся 8-11 классов
Составитель:
Гольчевский Ю.В., к. ф.-м. н., доц.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа является нормативным документом, содержащим максимально полную информацию о предлагаемом дополнительном образовании по определенному виду деятельности, имеющим конкретные образовательные цели и диагностируемые образовательные результаты

Перечень документов, на основе которых разработана дополнительная общеобразовательная программа – дополнительная общеразвивающая программа:

- Конституция РФ;
- Федеральный закон N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"
- Конвенция о правах ребенка;
- СанПиН 2.4.4.3172-14;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении концепции развития дополнительного образования детей»;
- Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении стратегии развития воспитания на период до 2025 года»;
- «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина» от 26.02.2021 №6.2/6(548).

Программа реализуется на базе мастерских «Ворлдскиллс» по компетенциям.

Цель и задачи программы

Цель дополнительной общеразвивающей программы – формирование и развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании, развитие логического

мышления, навыков работы с вычислительной техникой, формирование умения решать поставленные задачи, писать программы на языке C++, а также организация их свободного времени.

1. Задачи дополнительной общеразвивающей программы:

личностные – формирование общественной активности личности и культуры общения и поведения в социуме, формирование интереса к цифровым технологиям;

метапредметные – развитие мотивации к видам деятельности, связанным с цифровыми технологиями, формирование потребности в саморазвитии, самостоятельности, ответственности, активности, аккуратности;

предметные – развитие познавательного интереса к программированию, приобретение знаний, умений, навыков в области программирования.

2. Направленность программы – техническая.

3. Новизна программы состоит в ориентировании и адаптировании достаточно сложной и актуальнейшей сегодня области знаний (программирования, применения цифровых технологий) на детей, помощь в освоении школьного курса информатики.

4. Актуальность программы – в современных условиях данная программа может быть востребована учащимися в виду того, что компьютерная техника прочно вошла во все сферы жизнедеятельности человека, а программирование – одна из фундаментальных основ работы вычислительной техники. Разработка нового качественного программного обеспечения, проведение научных исследований в данной сфере находятся на пике современных потребностей экономики, развития современных требований модернизации системы управления и потребностей государства, связанных с цифровой экономикой;

5. Практическая значимость программы:

- Полная реализация объема программы и как итог – получение сертификата или свидетельства.
- Дальнейшая профессиональная ориентация школьников, информация о том, в каких учебных заведениях учащиеся смогут продолжить образование по выбранному профилю после завершения курса обучения по программе

Характеристика программы

Тип программы:

По целевой направленности:

- досуговая
- образовательная

По форме составления:

- авторская

По продолжительности:

- долгосрочная (рассчитана на 8 – 9 месяцев)

Уровневая дифференциация программы:

- *стартовая с дифференциацией*

Вид – дополнительная общеобразовательная и общеразвивающая программа.

Объем и срок освоения программы – 144 часа, 8 – 9 месяцев.

Формы обучения – очная.

Режим занятий в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к образовательной организации дополнительного образования.

Уровневая дифференциация программы. Программе присвоен уровень «стартовый», однако в зависимости от начальной подготовки и ввиду, как показывает практика, достаточно большой разницы в уровне школьной подготовки и возрастных отличий, практически целесообразен дифференцированный подход к уровням заданий для обучающихся.

Программа предполагает небольшую сложность предлагаемого для освоения содержания программы, основы программирования и практическую реализацию знаний. Данная программа может быть использована как самостоятельный курс освоения программирования на C++ и как первая ступень для перехода к более сложной общеразвивающей программе обучения. Состав учащихся (слушателей) может быть сменным, желательно одновозрастным. При этом рекомендуемая сменяемость за весь период освоения программы составляет не более 50 %.

Ожидаемый (прогнозируемый) результат освоения программы

- ознакомление школьников с теоретическими основами программирования;
- изучение принципов алгоритмизации и средств описания данных;
- изучение средств описания действий языков программирования;

- приобретение практически полезных навыков программирования;
- освоение современных сред создания программных продуктов;
- формирование и развитие интереса к творческой технической деятельности.

личностные, метапредметные и предметные результаты, которые приобретет обучающийся по итогам освоения программы:

- формирование общественной активности личности и культуры общения и поведения в социуме;
- формирование интереса к цифровым технологиям;
- развитие мотивации к видам деятельности, связанным с цифровыми технологиями;
- формирование потребности в саморазвитии, самостоятельности, ответственности, активности, аккуратности;
- развитие познавательного интереса к программированию, приобретение знаний, умений, навыков в области программирования.

2. Условия реализации программы

Для проведения программы обязательно наличие:

1. Класс для проведения лекционных занятий с проектором, подключенным к компьютеру, доски с маркерами (мелом). Желательно (но не обязательно) наличие интерактивной доски. Проекционное оборудование и доска могут быть заменены на интерактивную панель.

2. Компьютерный класс. Группа по количеству обучающихся не должна превышать количество компьютеров в классе. Ситуация "двое за одним компьютером" является недопустимой. Требования к компьютерному классу:

- Подключение всех компьютеров в сетевую среду и к сети Интернет.
- Операционная система Windows не ниже Windows 7.
- Среда разработки программного обеспечения на C/C++ (wxDev C++ или Visual Studio C++ или подобные).
- Желательно средство запуска виртуальных машин.
- Свободное место на жестком диске не менее 1 ГБ.

3. Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел Тема	Количество часов				Формы аттестации/ контроля	
		Всего	Теория	Практика	ДОТ		
Раздел 1. Общая характеристика языков программирования							
1.	Введение. Общие принципы программирования. Среды разработки программного обеспечения.	3	3	-			
Раздел 2. Средства описания данных и средства описания действий языка C++							
2.	Простые типы данных и их использование. Структура программы. Основные операторы. Примеры Ветвления. Циклы. Принципы использования. Примеры.	15	5	10		Опрос Проверка выполнения заданий на практических занятиях, проверка выполнения самостоятель ной (домашней) работы	
Раздел 3. Структурированные типы данных							
3.	Массивы. Применение массивов при решении различных задач.	6	2	4			
4.	Структуры.	6	2	4			
5.	Указатели. Ссылки.	8	2	6			
Раздел 4. Функции							
6.	Функции.	6	2	4			
Раздел 5. Практическое программирование							
7.	Решение задач. Практическое программирование.	20	-	20			
Раздел 6. Введение в основные алгоритмы							
8.	Обзор алгоритмов сортировки и поиска.	6	4	2			
9.	Заключение, ответы на вопросы	2	2	-			
10.	Раздел 7. Формирование и закрепление навыков алгоритмизации и программирования				72	Проверка решения представленн ых задач	
Итого:		144	22	50	72		

4. Содержание изучаемого курса

Раздел 1. Общая характеристика языков программирования

Теория, количество часов – 3.

Форма контроля – опрос.

Обучающийся должен знать: роль языков программирования в цифровых технологиях, характеристики и свойства языков программирования, историю развития и поколения языков программирования.

Начальные сведения о языках программирования. Роль языков программирования. Характеристики и свойства языков программирования. История развития языков программирования. Поколения языков. Основные элементы языков программирования. Макросредства. Инструментальные средства разработки программ на языках высокого уровня в различных операционных системах.

Раздел 2. Средства описания данных и средства описания действий языка C++

Теория, количество часов – 5.

Практика, количество часов – 10.

Форма контроля – опрос, проверка выполнения заданий на практических занятиях, проверка выполнения самостоятельной (домашней) работы.

Обучающийся должен знать: средства описания данных и средства описания действий языка высокого уровня (C/C++)

Обучающийся должен уметь: применять изученные средства при написании программ.

Типизация языка. Определение типа. Контроль типов. Уровни типизации. Эквивалентность типов. Простые типы данных. Семантика средств описания действий. Выражения и операторы действия. Операторы управления. Операторы последовательного выполнения, условные операторы, операторы цикла. Ввод-вывод в C++.

Практическое занятие: согласно списку работ, представленному ниже

Раздел 3. Структурированные типы данных

Теория, количество часов – 6.

Практика, количество часов – 14.

Форма контроля – опрос, проверка выполнения заданий на практических занятиях, проверка выполнения самостоятельной (домашней) работы.

Обучающийся должен знать: идеологию использования структурированных типов данных.

Обучающийся должен уметь: применять изученные средства при написании программ.

Массивы, структуры, объединения. Типичные операции с массивами.

Указатели. Ссылочные типы данных. Организация работы с динамической памятью.

Реализация динамических структур данных линейного списка, стека, очереди, дека (для более подготовленных обучающихся).

Практическое занятие: согласно списку работ, представленному ниже

Раздел 4. Функции

Теория, количество часов – 2.

Практика, количество часов – 4.

Форма контроля – проверка выполнения заданий на практических занятиях, проверка выполнения самостоятельной (домашней) работы.

Обучающийся должен знать: принципы использования функций.

Обучающийся должен уметь: применять функции при реализации программных продуктов.

Блоки. Функции. Передача параметров в функции. Перегрузка функций.

Практическое занятие: согласно списку работ, представленному ниже

Раздел 5. Практическое программирование

Практика, количество часов – 20.

Форма контроля – проверка выполнения заданий на практических занятиях, проверка выполнения самостоятельной (домашней) работы.

Обучающийся должен уметь: применять полученные ранее знания и умения для решения задач, требующее написание программ.

Примеры задач:

- Задача про грузоподъемность лифта (с вводом и выводом данных в файл).
- Задача про подсчет суммы оценок ученика (данные берутся из внешнего файла).
- Задача про книги (с применением структур, данные берутся из внешнего файла).
- Задача про составление треугольников (с подпрограммой).
- Задача про поиск элемента в строке (k-той цифры в строке, наибольших и наименьших).
- Задача про треугольники, которые нужно нарисовать.
- Задача про след матрицы.

Примеры задач для обучающихся с более продвинутым уровнем подготовки:

- Усложненная задача про грузоподъемность лифта (с вводом и выводом данных в файл).
- Задача про равномерное распределение вещей по рюкзакам.
- Задача про калькулятор выражений.
- Задача про расписание поездов.
- Задача про ханойскую башню.
- Задача про магический квадрат.

Раздел 6. Введение в основные алгоритмы

Теория, количество часов – 6.

Практика, количество часов – 2.

Форма контроля – опрос.

Обучающийся должен знать: принципы работы наиболее часто встречаемых алгоритмов.

Обучающийся должен уметь: применять алгоритмы.

Обзор основных алгоритмов сортировки и поиска. Особенности применения.
Понятие сложности алгоритма.

Практическое занятие: согласно списку работ, представленному ниже

Раздел 7. Формирование и закрепление навыков алгоритмизации и программирования

С применением дистанционных образовательных технологий. Выполнение индивидуальных заданий на формирование и закрепление практических навыков программирования.

Примеры задач для практических занятий:

Раздел 2.	<ol style="list-style-type: none">1. Задачи про числа (задачи, формирующие умение анализировать типы данных и применять операции для выполнения расчетов).2. Задача про вес человека.3. Задачи на выбор операции.4. Задачи на отработку умения работать со строками.
Раздел 3.	<ol style="list-style-type: none">1. Задачи на заполнение массива, нахождение минимального и максимального элемента, перестановки и другие наиболее часто встречающиеся операции с массивами.2. Задачи на создание динамических массивов и обработку данных в них.
Раздел 4.	Задача про «поиск льва в Африке».
Раздел 6.	Задача на применение сортировки данных массива.
Раздел 7.	<ol style="list-style-type: none">1. Задача про комнату.2. Задача про дома, в которых нужно установить телефоны.3. Задачи на нахождение суммы заданных элементов массива.4. Задачи на выполнение сортировки.5. Задачи по теме «Рекурсия».

Для обучающихся с более продвинутым уровнем подготовки предлагаются усложненные варианты задач.

Самостоятельная (аудиторная) работа заключается в самостоятельном написании кода программ для решения заданий преподавателя.

Самостоятельная (домашняя) работа заключается в повторении материала, изучаемого в классе, а также выполнении заданий преподавателя, самостоятельном завершении задач, начатых, но не законченных в классе. Также в качестве домашнего задания может быть задана предварительная самостоятельная подготовка к следующему занятию.

5. Методическое обеспечение программы

методы обучения:

- словесный и наглядный практический (с приведением примеров и их решений);
- объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый;
- дискуссионный;

формы организации образовательного процесса:

- групповая с элементами индивидуальной;
- категории обучающихся: обычные учащиеся общеобразовательных организаций;

формы организации учебного занятия – лекция, мастер-класс, «мозговой штурм», практическое занятие, презентация;

педагогические технологии - технология группового обучения, технология дифференцированного обучения;

алгоритм учебного занятия – краткое описание структуры практического занятия:

- постановка задачи;
- обсуждение сложностей и путей решения, возникающих при решении задачи;
- обсуждение программных элементов, которые необходимо использовать;
- демонстрация работы правильно написанной программы;

дидактические материалы – инструкции, задания для практических занятий.

6. Список литературы.

Основная литература:

Слабнов, В.Д. Программирование на С++: лекции / В.Д. Слабнов ; Институт экономики, управления и права (г. Казань). – Казань : Познание (Институт ЭУП), 2012. – 136 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364222>

Литвиненко, В.А. Программирование на С++ задач на графах : учебное пособие / В.А. Литвиненко ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 83 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493220>

Иванов, В.Б. Прикладное программирование на С/С++: с нуля до мультимедийных и сетевых приложений : практическое пособие : [12+] / В.Б. Иванов. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 240 с. – (Про ПК). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117785>

Дополнительная литература:

Корчуганова, М.Р. Объектно-ориентированное программирование на С++: электронное учебное пособие / М.Р. Корчуганова, К.С. Иванов, Л.В. Бондарева ; Кемеровский государственный университет, Кафедра вычислительной математики. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. – 196 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559>

7. Календарный учебный график

№ п/п	количество во часов	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия ¹	Тема занятия ²	Место проведения ³	Форма контроля ⁴
1	2			17-30 – 19-00	Л	1	см. примечание	Опрос
2	2				Л	1, 2		
3	2				Л	2		
4	2				П	2		
5	2				П	2		Задание
6	2				П	2		
7	2				П	2		
8	2				Л	2		

9	2				П	2		Задание
10	2				Л	3		Опрос
11	2				П	3		Задание
12	2				П	3		
13	2				Л	3		Опрос
14	2				П	3		Задание
15	2				П	3		
16	2				Л	3		Опрос
17	2				П	3		Задание
18	2				П	3		
19	2				П	3		
20	2				Л	4		Опрос
21	2				П	4		Задание
22	2				П	4		
23	2				П	5		Задание
24	2				П			
25	2				П			
26	2				П			
27	2				П			
28	2				П			
29	2				П			
30	2				П			
31	2				П			
32	2				П			
33	2				Л	6		Опрос
34	2				П	6		Задание
35	2				Л	6		
36	2				ЛП	6		

¹ Форма занятия: Л – лекционное, П – практическое.

² Темы занятий даны по нумерации из Учебно-тематический плана (стр. 6).

³ Место проведения – Мастерские Worldskills (например, по компетенции «Программные решения для бизнеса», аудитории 241 и 243 и/или другие). Номера возможных альтернативных кабинетов главного корпуса СГУ им. Питирима Сорокина для лекционного занятия – 412, 427, 435, 502, для практических занятий в компьютерном классе – 502, 515, 516, 517, 518 или другие подходящие аудитории. В случае, если группа обучающихся по числу не будет превышать количество посадочных мест в компьютерном классе, то лекционные занятия могут проводиться в компьютерном классе.

⁴«Опрос» подразумевает устный либо письменный экспресс-опрос по теме занятия для выяснения степени освоения материала и подготовки к дальнейшему изучению следующих тем. «Задание» подразумевает проверку выполнения заданий на практических занятиях и проверку выполнения самостоятельной (домашней) работы.