МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н.Ульянова»)

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»
Протокол № 5 от « 24 » 03 2021 г.
Председатель Ученого совета, ректор
_____ А.Ю. Александров

Дополнительная общеобразовательная программа - дополнительная общеразвивающая программа

«ИНФОРМАТИКА. 11 КЛАСС»

(16-18 лет)

Чебоксары 2021 г.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Информатика. 11 класс» ориентирована на учащихся 11 классов и направлена на:

- расширение знаний и умений по курсу информатики и ИКТ;
- тренировку и отработку навыка решения заданий в формате ЕГЭ;

Это позволит учащимся сформировать положительное отношение к ЕГЭ по информатике, выявить темы для дополнительного повторения, почувствовать уверенность в своих силах перед сдачей ЕГЭ.

Цель программы: систематизация знаний и умений по курсу информатики, подготовка к сдаче единого государственного экзамена по информатике.

Задачи программы:

- формирование положительного отношения к процедуре контроля в формате единого государственного экзамена;
- дать представление о структуре и содержании контрольных измерительных материалов по предмету; назначении заданий различного типа;
- повторить, обобщить и систематизировать теоретические знания и развить практические навыки, необходимые для сдачи ЕГЭ по информатике;
- научить оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- формирование общей культуры обучающихся;
- научить вести дискуссию, уважительно относиться к мнению оппонента.

Рекомендуемые формы и методы проведения занятий.

Занятия проводятся в форме лекций и практических занятий по решению задач в формате ЕГЭ. Перед разбором задач сначала предлагается краткая теория по определенной теме и важные комментарии о том, на что в первую очередь надо обратить внимание, предлагается наиболее эффективный способ решения. В качестве домашнего задания учащимся предлагается самостоятельное решение задач по мере освоения тем курса.

Промежуточный контроль знаний осуществляется в форме опросов и выполнения тестов через Интернет. В качестве итогового контроля учащимся предлагается выполнить фрагмент одной из демонстрационных версий ЕГЭ прошлых лет.

Изложение теоретического материала может осуществляться с использованием традиционных словесных и наглядных методов: рассказ, беседа, демонстрация презентаций и наглядного материала.

Срок реализации программы составляет 72 часа (48 аудиторных и 24 – самостоятельная работа). **Возраст обучающихся** – 16-18 лет.

Форма проведения учебных аудиторных занятий – групповая до 15 чел.

Направление программы: техническое.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающиеся должны:

знать:

- основные законы и понятия информатики;
- системы счисления и основы логики;
- основы алгоритмизации и программирования;
- основы языка программирования Python;

- алгоритмы обработки последовательности чисел;
- основы динамического программирования.

уметь:

- пользоваться приложениями Microsoft Office для решения задач;
- кодировать и декодировать информацию;
- применять системы счисления и основы логики при решении задач;
- осуществлять поиск в готовой базе данных по сформулированному условию;
- исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд;
- решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам информатики;
- анализировать задачи, составлять план решения, решать задачи, делать выводы;
- решать задания повышенного уровня сложности;
- проводить обработку большого массива данных с использованием средств электронной таблицы или базы данных

владеть:

- прикладных компьютерными программами;
- языком программирования Python, представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;
- стандартными приёмами написания на программы на языке программирования Python для решения стандартной задачи с использованием основных конструкций программирования и отладки таких программ;
- понятием сложности алгоритма, знанием основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;

3. Учебный план

Требования к уровню образования поступающих на обучение	Знание курса алгебры на уровне 10 кл. общеобразовательных учебных заведений, знание базовых понятий информатики
Категория слушателей (для детей – возраст)	16-18 лет
Срок обучения	72 ч., с октября по апрель
Форма обучения	Очная, с применением дистанционных образовательных технологий
Режим занятий	Аудиторная работа – 2 ч/нед, по утвержденному расписанию, самостоятельная работа – 1-2 ч/нед.

№ № п/п	Наименование дисциплины, модуля	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
			Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
			Всего, часов	из них			
				Теорети-ческие занятия	Практи-ческие занятия		
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	Математические основы информатики	19	12	5	7	7	тест
2	Информационные и коммуникационные технологии	9	6	3	3	3	тест
3	Алгоритмизация и программирование	19	14	3	11	5	тест
4	Технология программирования	23	14	2	12	9	тест
	Всего:	70	46	13	33	24	
	Итоговая аттестация	2	2	–	2	–	Контрольная работа
	Общая трудоемкость программы:	72	48	13	35	24	

Календарный учебный график

№п\п	**Наименование дисциплин (модулей)**	**1-6 неделя**	**7-9 неделя**	**10-16 неделя**	**17-23 неделя**	**24 неделя**	**СР**	**Всего**
1.	Математические основы информатики	12					7	19
2.	Информационные и коммуникационные технологии		6				3	9
3.	Алгоритмизация и программирование			14			5	19
4.	Технология программирования				14		9	23
5.	Итоговая контрольная работа					2		2

4. Содержание программы

№	Название раздела (темы)	Всего часов	В том числе		
			лекц.	практ.	самост.
1	**Модуль 1. Математические основы информатики**				
1.1	Системы счисления	3	1	1	1
1.2	Измерение информации	3	1	1	1
1.3	Кодирование и декодирование информации	3	1	1	1
1.4	Базовые понятия алгебры логики	3	1	1	1

№	Название раздела (темы)	Всего часов	В том числе		
			лекц.	практ.	самост.
1.5	Преобразование логических выражений	3	1	1	1
1.6	Типовые задачи	4	-	2	2
2	**Модуль 2. Информационные и коммуникационные технологии**				
2.1	Способы представления информации	3	1	1	1
2.2	Технология хранения и поиска информации в базах данных	3	1	1	1
2.3	Технология обработки информации в электронных таблицах	3	1	1	1
3	**Модуль 3. Алгоритмизация и программирование**				
3.1	Исполнители алгоритмов	5	1	3	1
3.2	Поиск выигрышных стратегий	5	1	3	1
3.2	Основы языка программирования Python	3	1	1	1
3.3	Условные и циклические конструкции в Python	3	–	2	1
3.4	Функции в Python. Рекурсия.	3	–	2	1
4	**Модуль 4. Технология программирования**				
4.1	Основы динамического программирования	4	1	1	2
4.2	Обработка целочисленной информации	5	1	3	1
4.3	Обработка символьной информации	4	–	2	2
4.4	Обработка информации с использованием сортировки	4	–	2	2
4.5	Анализ числовых последовательностей	6	–	4	2
5	**Итоговая контрольная работа (10 задач)**	2	–	2	–
	ВСЕГО	**72**	**13**	**35**	**24**

Самостоятельная работа направлена на закрепление изученного материала и предполагает решение дополнительных задач по теме занятия. При самостоятельном решении задач обучающимися приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, расчеты и т.п.

5. Формы и методы контроля

Форма промежуточной аттестации: задания в тестовой форме, подготовленные с помощью специальных ресурсов сети Интернет. Удовлетворительным считается правильный ответ каждым участником на 80% тестовых заданий.

Форма итоговой аттестации: итоговая контрольная работа, представляющая собой фрагмент варианта ЕГЭ.

Итоговая контрольная работа содержит 12 заданий по основным темам ЕГЭ по информатике – 9 задач предполагают решение задачи без использования компьютера, 3 задачи предполагают написание программы на языке программирования Python.

Пример заданий итоговой контрольной работы.

Задание 1. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только семь букв: А, Б, Г, И, М, Р, Я. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: А – 010, Б – 011, И – 10. Какое **наименьшее** количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ГРАММ?

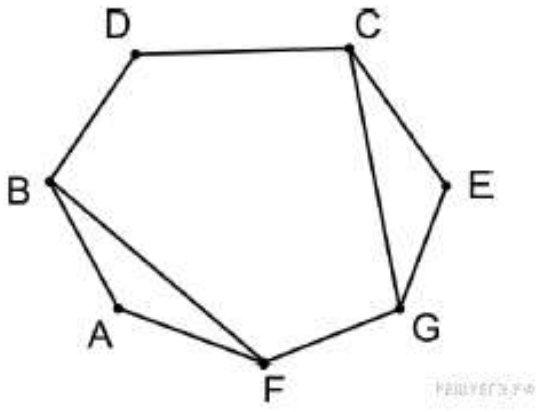
Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова.

Задание 2. Логическая функция F задаётся выражением $(x \wedge \neg y) \vee (y \equiv z) \vee \neg w$. На рисунке приведён фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий все наборы аргументов, при которых функция F ложна. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных *w, x, y, z*. Все строки в представленном фрагменте разные.

Перем.1	**Перем.2**	**Перем.3**	**Перем.4**
???	???	???	???
	0		
1	0		0
1		0	0

В ответе напишите буквы *w, x, y, z* в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

Задание 3. На рисунке слева изображена схема дорог Н-ского района, в таблице звёздочкой обозначено наличие дороги из одного населённого пункта в другой. Отсутствие звёздочки означает, что такой дороги нет.



	1	2	3	4	5	6	7
1					*	*	
2			*	*			*
3		*			*		*
4		*				*	
5	*		*			*	
6	*			*	*		
7		*	*				

Каждому населённому пункту на схеме соответствует его номер в таблице, но неизвестно, какой именно номер. Определите, какие номера населённых пунктов в таблице могут соответствовать населённым пунктам B и C на схеме. В ответе запишите эти два номера в возрастающем порядке без пробелов и знаков препинания.

Задание 4. Автомат обрабатывает натуральное число N ($0 \le N \le 255$) по следующему алгоритму:

1. Строится восьмибитная двоичная запись числа N.
2. Все цифры двоичной записи заменяются на противоположные (0 на 1, 1 на 0).
3. Полученное число переводится в десятичную запись.
4. Из нового числа вычитается исходное, полученная разность выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Восьмибитная двоичная запись числа N: 00001101.
2. Все цифры заменяются на противоположные, новая запись 11110010.
3. Десятичное значение полученного числа 242.
4. На экран выводится число $242 - 13 = 229$.

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 111?

Задание 5. У исполнителя, который работает с положительными однобайтовыми двоичными числами, две команды, которым присвоены номера:

1. сдвинь вправо
2. прибавь 4

Выполняя первую из них, исполнитель сдвигает число на один двоичный разряд вправо, а выполняя вторую, добавляет к нему 4. Исполнитель начал вычисления с числа 191 и выполнил цепочку команд 112112. Запишите результат в десятичной системе.

Задание 6. Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 15 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 2 раза выше и частотой дискретизации в 1,5 раза меньше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза выше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б? В ответе запишите только целое число, единицу измерения писать не нужно.

Задание 7. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки

цифр.

А) **заменить** (*v*, *w*).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки *v* на цепочку *w*. Например, выполнение команды

заменить (555, 63)

преобразует строку 12555550 в строку 1263550.

Если в строке нет вхождений цепочки *v*, то выполнение команды **заменить** (*v*, *w*) не меняет эту строку.

Б) **нашлось** (*v*).

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка *v* в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка исполнителя при этом не изменяется.

Цикл
ПОКА *условие*
последовательность команд
КОНЕЦ ПОКА
выполняется, пока условие истинно.

В конструкции
ЕСЛИ *условие*
ТО *команда1*
ИНАЧЕ *команда2*
КОНЕЦ ЕСЛИ
выполняется *команда1* (если условие истинно) или *команда2* (если условие ложно).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 1000 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (999) ИЛИ нашлось (888)
  ЕСЛИ нашлось (888)
    ТО заменить (888, 9)
    ИНАЧЕ заменить (999, 8)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Задание 8. Обозначим через m&n поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел *m* и *n*.

Так, например, $14\&5 = 1110_2\&0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$(x\&51 = 0) \vee (x\&41 = 0 \rightarrow x\&A = 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной *x*)?

Задание 9. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход натуральное число x, этот алгоритм печатает число S. Укажите такое наименьшее число x, при вводе которого алгоритм печатает шестизначное число.

Паскаль	Python

var x,d,R,S: longint;
begin
  readln(x);
  S := x;
  R := 0;
  while x > 0 do begin
  d := x mod 2;
  R := 10*R + d;
  x := x div 2;
  end;
  S := R + S;
  writeln(S);
end.
	x = int(input())
	S = x;
	R = 0
	while x > 0:
	  d = x % 2
	  R = 10*R + d
	  x=x // 2
	S = R + S
	print(S)

Задание 10. Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [9913; 13894], которые делятся на 3 и 7 и не делятся на 4, 17, 23, 42. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем максимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

Задание 11. Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [174457; 174505], числа, имеющие ровно два различных натуральных делителя, не считая единицы и самого числа. Для каждого найденного числа запишите эти два делителя в две соседних столбца на экране с новой строки в порядке возрастания произведения этих двух делителей. Делители в строке также должны следовать в порядке возрастания.

Например, в диапазоне [5; 9] ровно два различных натуральных делителя имеют числа 6 и 8, поэтому для этого диапазона вывод на экране должна содержать следующие значения:

2 3

2 4

Задание 12. Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 3 и при этом была максимально возможной. Гарантируется, что искомую сумму получить можно. Программа должна напечатать одно число — максимально возможную сумму, соответствующую условиям задачи.

Входные данные. Файл A. Файл B.

Даны два входных файла (файл A и файл B), каждый из которых содержит в первой строке количество пар N ($1 \le N \le 100000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример организации исходных данных во входном файле:

6

1 3

5 12

6 9

5 4
3 3
1 1

Для указанных входных данных значением искомой суммы должно быть число 32.

В ответе укажите два числа: сначала значение искомой суммы для файла A, затем для файла B.

Предупреждение: для обработки файла B не следует использовать переборный алгоритм, вычисляющий сумму для всех возможных вариантов, поскольку написанная по такому алгоритму программа будет выполняться слишком долго.

Программа считается освоенной, если обучающийся выполнил верно не менее половины заданий итоговой контрольной работы.

6. Организационно-педагогические условия реализации программы

6.1. Сведения о материально-техническом обеспечении программы

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
I-318	Лекция, практическое занятие	**Учебная мебель** **Оборудование:** доска, учебно-наглядные пособия **Мультимедийное оборудование:** персональный компьютер, проектор, экран **Программное обеспечение:** ОС Windows 10, MS Office 2010, Python

Компьютерное оборудование

Использование системы дистанционного обучения Университета не предъявляет высоких требований к компьютерному оборудованию. Могут использоваться практически любые современные компьютеры с установленной операционной системой. Необходимым минимальным условием является: наличие технических средств и программного обеспечения, позволяющих принять участие в электронном обучении, дистанционных образовательных технологиях удаленно с использованием IT-технологий (скорость подключения к сети Интернет не должна быть ниже 512 Kbps (или 128 Kbps на одно рабочее место); операционная система не ниже Windows XP; современный браузер, поддерживающий HTML5: Chrome, FireFox, Edge, Yandex; разрешение экрана не ниже 1280x1024; web-камера со стандартным разрешением; микрофон с колонками).

При этом одинаковые требования предъявляются как к компьютеру обучающегося, так и к компьютеру педагога. Место расположения компьютеров педагогов и обучающихся зависит от используемой модели обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. Обеспечение обучающихся компьютерной техникой при организации обучения по модели с частичным использованием элементов дистанционных образовательных технологий в домашних условиях осуществляется, как правило, за счет средств родителей.

При отсутствии у обучающихся компьютерного оборудования, программного обеспечения Университет может обеспечить необходимую техническую поддержку для выполнения дистанционных заданий в установленные сроки по личному заявлению родителей (законных представителей несовершеннолетних).

В остальных случаях необходимо ориентироваться на использование компьютерной техники Университета. В этом случае при проведении дистанционного обучения Университет может предоставить расписание занятости компьютерных классов, помещений для самостоятельной работы для обучающихся, у которых отсутствуют соответствующие условия дома.

Программное обеспечение

На компьютерах педагогов и обучающихся должно быть установлено как минимум то же программное обеспечение, которое используется при очном обучении.

Учебный процесс в период электронного обучения, дистанционных образовательных технологий обеспечен следующими программными продуктами и сервисами:

- обучение с применением дистанционных образовательных технологий проводится с использованием вебинарной платформы ЧувГУ. Платформа создана на основе готовой системы BigBlueButton для создания и проведения вебинаров (лекции, практических и лабораторных занятий), онлайн-защит проектов, отчетов по практике и ВКР. Платформа интегрирована с электронным расписанием учебных занятий. Предусмотрена функция создания и проведения онлайн вступительных испытаний.
- Электронное обучение проводится с использованием систему управления курсами Moodle.

6.2. Методические рекомендации и пособия по изучению материала.

Структура курса представляет собой набор логически законченных и содержательно взаимосвязанных тем, изучение которых обеспечивает системность и практическую направленность знаний и умений учащихся. Разнообразный дидактический материал дает возможность отбирать задания для учащихся различной степени подготовки. Занятия направлены на расширение и углубление базового курса информатики. Содержание курса можно варьировать с учетом уровня подготовленности учеников.

Процесс обучения строится на усвоение учебного материала с параллельным формированием коммуникативных качеств, активизации мышления, общественного взаимодействия.

Учебно-познавательная деятельность на занятиях строится с учетом требований к современному уроку: создание педагогической ситуации успеха, позволяющей каждому ученику проявить инициативу, самостоятельность, создание проблемных ситуаций, составление и обсуждение плана предстоящей работы вместе с учащимися, стимулирование учащихся к высказываниям без боязни ошибиться, поощрение стремления ученика находить свой способ работы.

6.3. Кадровые условия.

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой учащимися, или преподаваемому учебному курсу, дисциплине (модулю) либо дополнительное профессиональное образование - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы, осваиваемой

учащимися, или преподаваемому учебному курсу, дисциплине (модулю).

7. Список литературы и средств обучения

1. Андреева Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 328 с.
2. Богомолова О.Б. Информатика: ЕГЭ за 30 дней. – М.: АСТ, Астрель, 2014. – 446 с.
3. Богомолова О.Б. Информатика: Новый полный справочник для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ: Астрель, 2016. – 412 с.
4. Евич Л. Н. Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ. Сборник задач по программированию. – Ростов-на-Дону: Легион, 2014. – 144 с.
5. Евич Л.Н. Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ. Системы счисления. – Ростов-на-Дону: Легион, 2014. – 32 с.
6. Евич Л.Н. Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ. Элементы алгебры логики. – Ростов-на-Дону: Легион, 2014. – 48 с.
7. Евич Л.Н. Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ. Поиск выигрышных стратений. – Ростов-на-Дону: Легион, 2014. – 32 с.
8. Крылов С.С., Чуркина Т.Е. ЕГЭ. Информатика и ИКТ : типовые экзаменационные варианты. 10 вариантов. – М.: Издательство «Национальное образование», 2018. – 192 с.
9. Информатика: пособие для подготовки к ЕГЭ: учебно-методическое пособие / Е.Т. Вовк. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 352 с.
10. Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ-2020. 20 тренировочных вариантов по демоверсии 2020 года: учебно-методическое пособие . Л.Н. Евич. – Ростов н/Д: Легион, 2019. – 592 с. – (ЕГЭ).
11. Лещинер В. Р. ЕГЭ 2019. Информатика. Типовые тестовые задания. – М.: Издательство «Экзамен», 2018. – 151 с.

Интернет-ресурсы

1. Единый государственный экзамен по информатике и ИКТ. Режим доступа: https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5
2. Решу ЕГЭ. Информатика. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. Режим доступа: https://inf-ege.sdamgia.ru
3. ЕГЭ по информатике. Режим доступа: https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm
4. ПИТОНТЬЮТОР. Режим доступа: http://pythontutor.ru

8. Составители программы

Составитель:

Старший преподаватель
кафедры дискретной математики и информатики — Е.Б. Сидорова

Согласовано:

Руководитель программы, заведующий кафедрой
дискретной математики и информатики — Д.А. Троешестова

Декан факультета прикладной математики,
физики и информационных технологий — А.Ю. Иваницкий

Руководитель центра дополнительного образования — Н.В. Воскресенская

Начальник учебно-методического управления — М.Ю. Митрофанова