

03.02.2023

05.02-00-12/04

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Институт современных образовательных технологий (ИСОТ)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана

Б.В. Падалкин

«1» февраля 2023 г.



Дополнительное образование

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Подготовка к поступлению в технический вуз.
Информатика: уроки программирования»

Виды занятий	Объем занятий, академических часов
Аудиторные занятия	40
из них	
Теория	10
Практика	20
Самостоятельная работа	10
Итоговое мероприятие	–
Всего	40

Регистрационный № 230208

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее – программа) подготовлена на основе:

– Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– приказа Минобрнауки России от 9 ноября 2018 г. № 196 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

– приказа Минобрнауки России от 23 августа 2017 года № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Содержание программы соответствует базисному учебному плану для основного общего образования, утвержденному приказом Минобрнауки РФ от 09.03.2004 № 1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (редакт. от 01.02.2012) и федеральному компоненту государственного стандарта основного общего образования по учебному предмету «Информатика и ИКТ», утвержденному приказом Минобрнауки РФ от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (редакт. от 07.06.2017).

1.1. Программа имеет естественнонаучную направленность и направлена на совершенствование и углубление знаний обучающихся общеобразовательных учебных заведений в области программирования учебного предмета «Информатика и ИКТ» классы 10-11.

1.2. Цель программы – совершенствование и углубление знаний в разработке программ управления компьютером с целью решения различных информационных задач.

1.3. Задачи программы:

- изучить теоретические основы программирования;
- приобрести навыки построения алгоритма решения задачи, создания алгоритмов, эффективных по времени выполнения и по использованию памяти компьютера;
- освоить навыки написания программ по созданным алгоритмам;
- научиться решать задачи повышенной сложности с использованием программирования.

1.4. Категория учащихся – к освоению программы допускаются лица без предъявления требований к уровню их образования. Программа предназначена выпускникам образовательных учреждений.

1.5. Трудоемкость обучения: 40 общих академических часов, из них 30 часов аудиторной работы и 10 часов самостоятельной работы.

1.6. Форма обучения: очная, возможно использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.7. Форма и режим занятий: групповая, в форме теории и практики, не более 4 аудиторных часов в день не более двух раз в неделю.

1.8. Вид занятий: модуль, который включает в себя теорию, практику и самостоятельную работу для выполнения текущего контроля.

Обучающийся имеет возможность выбрать из указанного в программе перечня модулей, те, которые ему наиболее необходимы при подготовке к поступлению в технический вуз. Проведение занятий основано на лично-ориентированной технологии образования, сочетающей в себе обучение и учение. На первом этапе учащийся осваивает теоретический материал в достаточном для освоения выбранного тематического занятия объеме. На втором этапе, под руководством преподавателя, обучающийся осваивает практические навыки по теме занятия (выполнение письменных диагностических работ проводится в аудитории под контролем преподавателя). Занятия проводятся согласно утвержденному расписанию.

1.9. Календарный учебный график: формируется индивидуально исходя из количества выбранных модулей и требований подпункта 1.7.

Минимальный срок освоения программы – 5 недель.

Фактическое расписание занятий утверждается при заключении договора или при формировании группы.

1.10. Лицам, успешно прошедшим обучение и выполнившим текущие контрольные задания по всем модулям, выдается сертификат.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Учащийся, освоивший программу, должен

2.1. Знать:

- основные законы и правила, приведенные в программе;
- теоретические основы программирования;
- приемы решения некоторых характерных заданий.

2.2. Уметь:

- решать задачи по разделам курса информатики, предусмотренным программой;
- формировать эффективный алгоритм решения задачи;
- создавать собственные программы по разделам курса информатики (в части программирования), предусмотренным программой;
- решать задачи повышенной сложности с использованием программирования.

2.3. Владеть:

- навыками применения основных теоретических положений курса информатики, предусмотренных программой, к решению задач;
- навыками создания алгоритмов решения задач, разбиения задачи на подзадачи;
- навыками написания программ, в том числе с использованием подпрограмм;
- навыками решения задач повышенной сложности.

Контроль освоения результатов программы осуществляется на каждом занятии (выполнение письменных диагностических работ под контролем преподавателя), итоговое мероприятие не предусмотрено.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

3.1. Учебный план

Виды занятий	Объем занятий, академических часов
Аудиторные занятия	40
из них	
Теория	10
Практика	20
Самостоятельная работа	10
Итоговое мероприятие	–
Всего	40

3.2. Тематический учебный план

№ п/п	Перечень занятий, модулей, тем	Всего часов	в т. ч. аудиторная:		Самостоятельная работа	Форма контроля
			Теория	Практика		
1	Модуль 1. Базовые понятия программирования. Анализ программ. Условные операторы. Циклы. Решение заданий по теме «Логика». Определение результатов работы простейших алгоритмов	4	1	2	1	диагностическая работа
2	Модуль 2. Рекурсивные алгоритмы	4	1	2	1	диагностическая работа
3	Модуль 3. Рекурсивные алгоритмы. Определение выигрышной стратегии	4	1	2	1	диагностическая работа
4	Модуль 4. Работа с символьными данным	4	1	2	1	диагностическая работа
5	Модуль 5. Обработка целочисленных данных	4	1	2	1	диагностическая работа
6	Модуль 6. Работа с файлами. Массивы	4	1	2	1	диагностическая работа
7	Модуль 7. Работа с файлами. Обработка строк	4	1	2	1	диагностическая работа
8	Модуль 8. Работа с файлами. Обработка целочисленной информации	4	1	2	1	диагностическая работа
9	Модуль 9. Работа с файлами. Обработка потока данных	4	1	2	1	диагностическая работа
10	Модуль 10. Обработка большого потока данных	4	1	2	1	диагностическая работа
Итого		40	10	20	10	–
			30			

3.3. Учебная программа

№ п/п	Перечень модулей	Содержание теоретических и практических занятий, используемых образовательных технологий и самостоятельной работы учащихся
1	2	3
1	Модуль 1. Базовые понятия программирования. Анализ программ. Условные операторы. Циклы. Решение заданий по теме «Логика». Определение результатов работы простейших алгоритмов	<p>Теория. Базовые конструкции структурного программирования. Операторы цикла. Цикл с предусловием. Структурная схема цикла. Цикл с постусловием. Структурная схема цикла. Цикл с конечным числом повторений. Определение результатов работы простейших алгоритмов.</p> <p>Практика. Примеры решения задач. Решение заданий по теме логика.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение изученного материала и решение задач.</p>
2	Модуль 2. Рекурсивные алгоритмы	<p>Теория. Понятие рекурсии, рекурсивного алгоритма. Алгоритмы, опирающиеся на одно предыдущее значение. Алгоритмы, опирающиеся на несколько предыдущих значений. Вызов рекурсивных процедур.</p> <p>Практика. Примеры решения задач.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение изученного материала и решение задач.</p>
3	Модуль 3. Рекурсивные алгоритмы. Определение выигрышной стратегии	<p>Теория. Основы теории игр. Игра в камни, определение выигрышной стратегии.</p> <p>Практика. Решение задач.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение изученного материала и решение задач.</p>
4	Модуль 4. Работа с символьными данным	<p>Теория. Преобразование числа в строку, строки в число. Посимвольная обработка чисел в различных системах счисления. Анализ и построение алгоритмов для исполнителя.</p> <p>Практика. Примеры решения задач.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение изученного материала и решение задач.</p>
5	Модуль 5. Обработка целочисленных данных	<p>Теория. Обработка целочисленных данных. Поиск делителей. Простые числа. Числа с заданными свойствами. Соответствие числа маске.</p> <p>Практика. Примеры решения задач.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение изученного материала и решение задач.</p>
6	Модуль 6. Работа с файлами. Массивы	<p>Теория. Обработка числовой последовательности. Работа с файлами. Чтение данных из файла. Проверка делимости.</p> <p>Практика. Примеры решения задач.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение изученного материала и решение задач.</p>
7	Модуль 7. Работа с файлами. Обработка строк	<p>Теория. Работа со строками. Цепочки максимальной и минимальной длины. Поиск заданных последовательностей символов.</p> <p>Практика. Примеры решения задач.</p> <p>Самостоятельная работа. Повторение изученного материала и решение задач.</p>

1	2	3
8	Модуль 8. Работа с файлами. Обработка целочисленной информации	Теория Работа с файлами. Задания на обработку целочисленной информации. Практика. Примеры решения задач. Самостоятельная работа. Повторение изученного материала и решение задач.
9	Модуль 9. Работа с файлами. Обработка потока данных	Теория Выбор эффективного (по времени выполнения) решения задачи. Понятие бинарного поиска. Практика. Примеры решения задач. Самостоятельная работа Повторение изученного материала и решение задач.
10	Модуль 10. Обработка большого потока данных	Теория. Обработка больших объемов информации. Оптимизация алгоритма задачи. Практика. Примеры решения задач. Самостоятельная работа. Повторение изученного материала и решение задач.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое обеспечение программы

1. Методические материалы, подготовленные преподавателями МГТУ им. Н.Э. Баумана.
2. Зорина Е.М., Зорин М.В. ЕГЭ 2013. Информатика: сборник заданий. М.: Эксмо, 2012. 224 с.
3. Видьманов Д.А., Локтев Д.А., Попов В.С. Информационные технологии для решения практических задач: методические указания к выполнению лабораторных работ. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. 58 с.
4. Волосатова Т.М., Родионов С.В., Шварц Д.Т. Прикладное программирование на языке C++: учеб. пособие / Т.М. Волосатова, С.В. Родионов, Д.Т. Шварц; МГТУ им. Н.Э. Баумана. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. 146 с.

4.2. Методические рекомендации

Программа построена по тематическому принципу.

Теоретические занятия посвящены рассмотрению базовых знаний в области изучаемых учебных предметов.

Практические занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков использования базовых знаний в области учебных предметов.

При изучении программы предусмотрены следующие активные и интерактивные формы проведения занятий:

- практическая работа в группах;
- решение задач-ситуаций с проработкой аргументированной позиции;
- интерактивное общение и общение посредством социальных сетей.

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Квалификация преподавателей, участвующих в реализации программы

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Образование	Должность, ученая степень, ученое звание. Стаж работы в данной или аналогичной должности, лет
1	Веселовская О.А.	высшее, МГТУ им. Н.Э. Баумана	доцент, к.т.н., доцент, 15 лет
2	Веселовский А.А.	высшее, МГТУ им. Н. Э. Баумана	доцент, к.т.н., доцент, 15 лет

5.2. Материально-технические условия реализации программы

Материально-техническая база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов учебных занятий.

При проведении теоретических и практических занятий используются: доска и канцелярские товары.

6. ФОРМА И ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОГО МЕРОПРИЯТИЯ. ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО

6.1. Форма и процедура проведения итогового мероприятия

Итоговое мероприятие по данной программе не предусмотрено. Контроль результатов освоения программы осуществляется в процессе ее реализации на аудиторных занятиях и определяет уровень усвоения учащимся изученного теоретического и практического материала.

Лицам, успешно прошедшим обучение и выполнившие контрольные мероприятия по всем модулям, выдается сертификат.

6.2. Варианты вопросов для подготовки к текущему контролю

Вариант диагностической работы

1 Два игрока, Паша и Витя, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Паша. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Например, пусть в одной куче 10 камней, а в другой 5 камней; такую позицию в игре будем обозначать (10, 5). Тогда за один ход можно получить любую из четырех позиций: (11, 5), (20, 5), (10, 6), (10, 10). Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней.

Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 91. Если при этом в куче оказалось не более 110 камней, то победителем считается игрок, сделавший последний ход. В противном случае победителем становится его противник, при этом считается, что противник сделал ход.

В начальный момент в первой куче было сорок камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 50$. Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Укажите минимальное значение S , при котором Паша не может победить своим первым ходом, но Витя побеждает своим первым ходом при любой игре Паши.

Вопрос 2. Укажите, сколько существует значений S , при которых у Паши есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Паша не может выиграть за один ход;
- Паша может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Витя.

Вопрос 3. Укажите минимальное и максимальное значения S , при котором одновременно выполняются два условия:

- у Вити есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Паши;
- у Вити нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

2 Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1.
2. Прибавить 2.
3. Умножить на 2.

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 3 результатом является число 13, и при этом траектория вычислений содержит числа 9 и 11?

3 Операнды арифметического выражения записаны в системах счисления с основаниями x и 100.

$$13152_x + 7 \times 25_{100}$$

В записи чисел переменной x обозначены основание системы счисления первого операнда и неизвестная цифра из алфавита 100-ричной системы счисления второго операнда. Определите, сколько существует значений x , при которых значение данного арифметического выражения кратно 11. В ответе укажите это количество в десятичной системе счисления. (10 баллов)

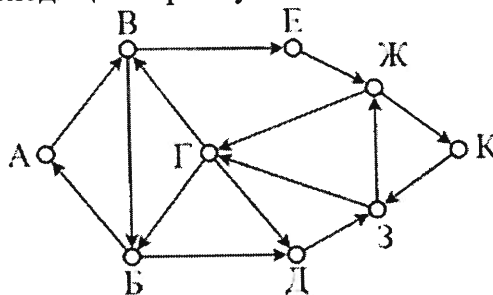
4 Назовём маской числа последовательность цифр, в которой также могут встречаться следующие символы:

- символ «?» означает ровно одну произвольную цифру;
- символ «*» означает любую последовательность цифр произвольной длины; в том числе «*» может задавать и пустую последовательность.

Например, маске 123*4?5 соответствуют числа 123405 и 12300405. Найдите все натуральные числа, квадраты которых не превышают 10^{10} и соответствуют маске 4*1?009. В ответе запишите в первом столбце таблицы все найденные числа в порядке возрастания, а во втором столбце – соответствующие им квадраты.

5 Значение выражения $5^{2026} + 7 \cdot 5^{1013} + 107 - X$ записали в системе счисления с основанием 6. Определите минимальное натуральное значение X , при котором цифр 5 в такой записи на 28 больше, чем цифр 0.

6 На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует маршрутов, начинающихся и оканчивающихся в пункте Г, не проходящих дважды через один и тот же пункт и не проходящих через пункт З? (10 баллов)



7 Обозначим через $\text{ДЕЛ}(n, m)$ утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m »; и пусть на числовой прямой дан отрезок $B = [50; 70]$. Для какого наибольшего натурального числа A формула

$$\text{ДЕЛ}(x, A) \vee (\text{ДЕЛ}(x, 23) \rightarrow \neg(x \in B))$$

тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x ?

8 Миша составляет 5-буквенные слова из букв слова КОМПЬЮТЕР так, что в них можно переставить буквы и получить палиндром. Сколько различных слов может составить Миша?

9 Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси ординат, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует две команды: Вперёд n (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова, и Налево m (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки. Запись

Повтори k [Команда1 Команда2 ... Команда S]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Повтори 9 [Вперед 3 Направо 45 Вперед 3 Налево 90]

Найдите минимальную длину линии, которой можно нарисовать эту фигуру.

Авторы программы:

доцент кафедры ИУ 1
МГТУ им. Н. Э. Баумана,
к.т.н., доцент



О.А. Веселовская

доцент кафедры ИУ 1
МГТУ им. Н. Э. Баумана,
к.т.н., доцент



А.А. Веселовский

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМО ИСОТ
МГТУ им. Н.Э. Баумана

