

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

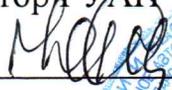
УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ГУАП

от «26» декабря 2024 г.

(протокол № УС-11)

Ректор ГУАП


Ю.А. Антохина

« 27 » 12 2024 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Информатика»
наименование программы

Возраст обучающихся: 13-17 лет

Срок реализации: 3 месяца

Уровень сложности: базовый

Санкт-Петербург – 2024

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Программу составил:

доцент, кандидат физ.-мат. наук
должность


подпись, дата

Вешев Н.А.
инициалы, фамилия

Руководитель подразделения разработчика:

директор ЦОП
должность


подпись, дата

Мальшев А.К.
инициалы, фамилия

Проректор по учебной деятельности:


подпись, дата

Матьяш В.А.
инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Учебный план	5
3. Календарный учебный график.....	5
4. Рабочие программы предметов, курсов, дисциплин (модулей)	6
4.1. Рабочая программа модуля «Алгоритмизация и программирование».....	6
5. Формы аттестации и оценочные материалы	12
6. Методические материалы дополнительной образовательной программы.....	14
7. Список использованной литературы.....	15

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Характеристика вида деятельности.

Информатика — область науки, направленная на изучение процессов, методов поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способов осуществления таких процессов и методов.

1.2. Направленность (профиль) программы – естественнонаучная.

Программа направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, развитии;
- развитие и поддержку обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к инфокоммуникационному творчеству.

1.3. Уровень сложности образовательной программы – базовый.

1.4. Новизна программы: нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы с учетом личностного заказа обучающихся и их родителей через участие в проводимых ГУАП олимпиадах.

1.5. Актуальность программы заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: способствует удовлетворению индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии, а также в занятиях научно-техническим творчеством; формирует социально значимые знания, умения и навыки оказывает комплексное обучающее, развивающее, воздействие, способствует формированию математической грамотности личности, приобщает детей к творчеству. Актуальность программы определяется потребностью общества в специалистах, владеющих профессиональными навыками и умением пользоваться персональным компьютером, прикладным программным обеспечением; определением и выбором обучающимися (ещё на стадии школьного обучения) дальнейшего профессионального развития, обучения и освоения конкретных специальностей.

1.6. Педагогическая целесообразность программы обусловлена развитием инфокоммуникационных способностей обучающихся в области программирования посредством решения последовательно усложняющихся заданий. Рассматриваются различные методики и техники.

1.7. Цель программы – формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся.

1.8. Задачи программы – сформировать грамотную в цифровых технологиях личность.

1.9. Отличительные особенности программы – нацеленность программы на поступление на программы среднего профессионального образования, реализуемые в ГУАП.

1.10. Категория обучающихся – учащиеся выпускных классов и выпускники общеобразовательных учреждений 13-17 лет.

1.11. Срок реализации программы – 3 месяца. Объем программы – 39 учебных часа, запланированных на весь период обучения.

1.12. Формы организации образовательной деятельности: групповой формат в очно–заочной форме обучения с количеством обучающихся в группе до 25 человек.

1.13. Режим занятий – с 16 часов 00 минут до 20 часов 00 минут один раз в неделю.

1.14. Планируемые результаты повышение инфокоммуникационной и компьютерной цифровой грамотности обучающихся.

1.15. Форма подведения итогов – тестирование и участие в олимпиадах по информатике, проводимых ГУАП.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Математические инструменты, динамические (электронные) таблицы	6	2	4	опрос
2.	Основы алгоритмизации	6	2	4	опрос
3.	Основы программирования	9	2	7	опрос
4.	Решение простейших задач	6	2	4	опрос
5.	Программирование графических объектов	6	2	4	опрос
6.	Обработка большого массива данных	6	2	4	опрос
	ВСЕГО	39	12	27	

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма аттестации
1.	февраль	11-16	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
2.	февраль	17-22	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
3.	февраль/	24-02	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма аттестации
	март						
4.	март	03-09	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
5.	март	10-16	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
6.	март	17-23	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
7.	март	24-30	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
8.	март/ апрель	31-06	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
9.	апрель	07-13	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
10.	апрель	14-20	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
11.	апрель	21-27	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
12.	апрель/ май	28-04	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос
13.	май	05-11	16-00 – 20-00	Лекция/семинар	3	ГУАП	опрос

4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

4.1. Рабочая программа модуля «Алгоритмизация и программирование»

Аннотация

4.1.1. Модуль «Алгоритмизация и программирование» входит в образовательную программу «Информатика».

4.1.2. Направленность (профиль) модуля – естественнонаучная.

Модуль направлен на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном, развитии;
- развитие и поддержку обучающихся, проявивших интерес и определенные способности к математическому творчеству.

4.1.3. Уровень сложности модуля – базовый.

4.1.4. Новизна модуля: нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы с учетом личностного заказа обучающихся и их родителей через участие в проводимых ГУАП олимпиадах.

4.1.5. Актуальность модуля заключается в том, что на современном этапе развития общества она отвечает запросам детей и родителей: способствует удовлетворению индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии, а также в занятиях научно-техническим творчеством; формирует социально значимые знания, умения и навыки оказывает комплексное обучающее, развивающее, воздействие, способствует формированию математической грамотности личности, приобщает детей к творчеству. Актуальность модуля определяется потребностью общества в специалистах,

владеющих профессиональными навыками и умением пользоваться персональным компьютером, прикладным программным обеспечением; определением и выбором обучающимися (ещё на стадии школьного обучения) дальнейшего профессионального развития, обучения и освоения конкретных специальностей.

4.1.6. Педагогическая целесообразность модуля обусловлена развитием инфокоммуникационных способностей обучающихся в области программирования посредством решения последовательно усложняющихся заданий. Рассматриваются различные методики и техники.

4.1.7. Цель модуля – формирование и развитие инфокоммуникационных способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержка талантливых обучающихся.

4.1.8. Задачи модуля – сформировать грамотную в цифровых технологиях личность.

4.1.9. Отличительные особенности модуля – нацеленность программы на поступление на программы среднего профессионального образования, реализуемые в ГУАП.

Распределение трудоемкости модуля по разделам и видам занятий

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Математические инструменты, динамические (электронные) таблицы	6	2	4	опрос
2.	Основы алгоритмизации	6	2	4	опрос
3.	Основы программирования	9	2	7	опрос
4.	Решение простейших задач	6	2	4	опрос
5.	Программирование графических объектов	6	2	4	опрос
6.	Обработка большого массива данных	6	2	4	опрос
	ВСЕГО	39	12	27	

Разделы и темы модуля

Математические инструменты, динамические (электронные) таблицы (6 ч)

Таблица как средство моделирования. Работа с готовыми таблицами. Математические вычисления. Построение графиков и диаграмм. Работа с ячейками. Использование встроенных функций. Форматирование данных.

Основы алгоритмизации и основы программирования (21 ч)

Интегрированная среда разработки программ на выбранном языке программирования. Интерфейс выбранной среды. Составление алгоритмов и программ в выбранной среде программирования. Приемы отладки программ. Проверка работоспособности программ с использованием трассировочных таблиц.

Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей.

Постановка задачи сортировки.

Алгоритмы редактирования текстов (замена символа/фрагмента, удаление и вставка символа/фрагмента, поиск вхождения заданного образца).

Постановка задачи сортировки.

Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; зависимость вычислений от размера исходных данных.

Программирование графических объектов.

Решение простейших задач (6 ч)

Решение типовых задач с ОГЭ по информатике по пройденным модулям.

Обработка большого массива данных (6 ч)

Обработка большого массива данных. Решение задач на поиск информации. Реляционные (табличные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключевые поля таблицы. Поиск и выбор в базах данных. Сортировка данных.

Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Проводится в форме опроса. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено» «не

зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

«зачтено»

– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;

- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

«не зачтено»

– обучающийся не усвоил программный материал, не излагает его грамотно и по существу;

- допускает существенные неточности;
- не увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- не аргументирует научные положения;
- не делает выводы и обобщения;
- не владеет системой специализированных понятий.

Оценочные материалы:

Итоговая аттестация проводится в форме тестирования:

1. Алгоритм - это

- а) правила выполнения определенных действий;
- б) предписание исполнителю совершить последовательность действий, направленных на достижение поставленных целей;

в) набор команд для компьютера.

2. Какой из документов является алгоритмом?

- а) правила техники безопасности;
- б) инструкция по получению денег в банкомате;
- в) расписание уроков.

3. Дискретность - свойство алгоритма, означающее...

- а) однозначность правил выполнения алгоритма;
- б) правильность результатов выполнения алгоритма;
- в) деление алгоритма на отдельные шаги;

4. Свойством алгоритма является:

- а) конечность;

- б) цикличность;
 - в) возможность изменения последовательности команд;
 - г) возможность выполнения алгоритма в обратном порядке.
5. Алгоритм называется линейным, если:
- а) он составлен так, что его выполнение предполагает многократное повторение одних и тех же действий;
 - б) ход его выполнения зависит от истинности тех или иных условий;
 - в) его команды выполняются в порядке их естественного следования друг за другом независимо от каких-либо условий.
6. Алгоритм структуры «ветвление» предусматривает:
- а) выбор условий;
 - б) выбор алгоритмов;
 - в) выбор команд (действий).
7. Алгоритм называется циклическим, если:
- а) он составлен так, что его выполнение предполагает многократное повторение одних и тех же действий;
 - б) ход его выполнения зависит от истинности тех или иных условий;
 - в) его команды выполняются в порядке их естественного следования друг за другом независимо от каких-либо условий.
8. Алгоритм называется вспомогательным, если:
- а) он предполагает выбор действий;
 - б) повторяет действия до выполнения какого – либо условия;
 - в) решает часть задачи и вызывается из основной программы.
9. Какой тип алгоритмической структуры необходимо применить, если последовательность команд выполняется или не выполняется в зависимости от условия?
- а) цикл;
 - б) ветвление;
 - в) линейный.
10. Ромб — графический объект, используемый в блок-схеме для записи:
- а) ввода, вывода данных;
 - б) вычислительных действий;
 - в) конца выполнения задачи;
 - г) условия выполнения действий.
11. Имя переменной предваряется знаком...
- а) :

б) =

в) “

Методические материалы модуля

На компьютерах, которые расположены в кабинете информатики, должна быть установлена операционная система Windows или Linux, а также необходимое программное обеспечение:

- текстовый редактор (Блокнот или Gedit) и текстовый процессор (Word или OpenOffice Writer);
 - табличный процессор (Excel или OpenOffice Calc);
 - средства для работы с базами данных (Access или OpenOffice Base);
 - графический редактор Gimp (<http://gimp.org>);
 - редактор звуковой информации Audacity (<http://audacity.sourceforge.net>);
- и другие программные средства.

Перечень печатных и электронных учебных изданий

1. Антошин, М.К. Учимся рисовать на компьютере / М.К. Антошин. - М.: Айрис, 2016. - 160 с.
2. Божко, В.П. Информатика: данные, технология, маркетинг / В.П. Божко, В.В. Брага, Н.Г. Бубнова. - М.: Финансы и статистика, 2014. - 224 с.
3. Гейн, А.Г. Основы информатики и вычислительной техники / А.Г. Гейн, В.Г. Житомирский, Е.В. Линецкий, и др.. - М.: Просвещение, 2013. - 254 с.
4. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. 2 класс. Учебник-тетрадь / А.В. Горячев, Т.О. Волкова, К.И. Горина, и др.. - М.: Баласс, 2015. - 128 с.
5. Горячев, А.В. Практикум по информационным технологиям / А.В. Горячев, Ю.А. Шафрин. - М.: Бином, 2016. - 272 с.
6. Демидович, Н.Б. Программирование и ЭВМ. Учебное пособие по факультативному курсу для учащихся 9, 10 классов / Н.Б. Демидович, В.М. Монахов. - М.: Просвещение, 2014. - 240 с.
7. Зимин, В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. П. Зимин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 126 с.
8. Информатика и информационные технологии / ред. Ю.Д. Романова. - М.: Эксмо, 2011. - 544 с.
9. Информатика: Энциклопедический словарь для начинающих / ред. Д.А. Поспелов - М.: Педагогика-Пресс, 2013. - 352 с.

5. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Входной контроль (предварительная аттестация) – это оценка исходного уровня знаний перед началом образовательного процесса. Проводится с целью определения уровня развития обучающихся в форме устного опроса с использованием оценочных материалов.

5.2. Текущий контроль успеваемости – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала; отслеживание активности обучающихся. Проводится в форме устного опроса в соответствии с настоящей программой с использованием оценочных материалов.

5.3. Промежуточная аттестация – это оценка качества усвоения обучающимися учебного материала по итогам учебного периода. Формы и порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся определены в пункте 4 настоящей программы в рабочих программах предметов, курсов, дисциплин (модулей).

5.4. Итоговая аттестация – это оценка уровня достижений обучающихся по завершении освоения ДОП с целью определения изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей; заключительная проверка знаний, умений, навыков. Проводится в форме подведения результатов участия в тестированиях и олимпиадах, проводимых ГУАП, результатов промежуточной и итоговой аттестации.

5.5. Оценочные материалы:

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 2-балльная шкала оценки сформированности компетенций: «зачтено» и «не зачтено». Критерии оценивания сформированности компетенций:

«зачтено»

- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой специализированных понятий.

«не зачтено»

- обучающийся не усвоил программный материал, не излагает его грамотно и по существу;
- допускает существенные неточности;
- не увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;

- не аргументирует научные положения;
- не делает выводы и обобщения;
- не владеет системой специализированных понятий.

Примерный перечень вопросов:

- Понятие информации. Виды информации. Роль информации и живой природе и в жизни людей. Язык как способ представления информации: естественные и формальные языки. Основные информационные процессы: хранение, передача и обработка информации.

- Подготовить афишу к спектаклю «Буратино», подготовленного театральной студией «Юность». При подготовке текстового документа использовать различные размеры, начертания и виды шрифтов. Список действующих лиц и исполнителей подготовить при помощи таблицы. Использовать внедренные объекты: рисунок, символ, WordArt.

- Основные компоненты компьютера, их функциональное назначение и принципы работы. Программный принцип работы компьютера.

- Дискретное представление информации: двоичные числа; двоичное кодирование текста в памяти компьютера. Информационный объём текста.

- Понятие алгоритма. Исполнитель алгоритма. Система команд исполнителя (на примере учебного исполнителя). Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов; блок-схемы.

- Измерение информации: содержательный и алфавитный подходы. Единицы измерения информации.

- Технологии работы с текстовыми документами. Текстовые редакторы и процессоры: назначение и возможности. Основные структурные элементы текстового документа. Шрифты, стили, форматы. Основные приемы редактирования документа. Встраиваемые объекты. Понятие гипертекста.

- Основные принципы организации и функционирования компьютерных сетей. Интернет. Информационные ресурсы и сервисы компьютерных сетей: Всемирная паутина, файловые архивы, интерактивное общение. Назначение и возможности электронной почты. Поиск информации в Интернете.

- Понятие модели. Информационная модель. Виды информационных моделей (на примерах). Реализация информационных моделей на компьютере. Пример применения электронной таблицы в качестве инструмента математического моделирования.

– Создать структуру таблицы базы данных Ученики, содержащую следующие поля: фамилия, имя, класс, адрес, дата рождения, вес. Определить первичный ключ таблицы. В режиме таблицы ввести в базу данных 10 записей об учениках вашей школы (значения полей можно задавать произвольно). Добавить в структуру таблицы после поля «дата рождения» поле «рост». Удалить из структуры поле «вес». Заполнить в таблице поле «рост» (произвольно). Вывести на экран поля «Фамилии», «Имя», «Класс» для учеников, рост которых выше 175 см (использовать запрос), отсортировав их в алфавитном порядке фамилий. Удалить из таблицы сведения об учениках с именем «Владимир».

– Найти ответы на вопросы, используя поисковый сервер Rambler (www.rambler.ru) или Yandex (www.yandex.ru) Указать адрес источника информации.

1) Где и когда проводилась последняя Всероссийская олимпиада по информатике? Кто стал победителем олимпиады?

2) Где и когда проводилась последняя международная олимпиада по информатике? Каков состав российской команды и ее результат?

– Представление о программировании: язык программирования (на примере одного из языков высокого уровня); примеры несложных программ с линейной и ветвящейся структурой.

– Составьте алгоритм на языке программирования Pascal для нахождения длины окружности. Пояснить ход выполнения алгоритма, назначения основных команд программы.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Предлагаемая программа составлена в соответствии с требованиями к курсу «Информатика» в соответствии с ФГОС основного общего образования.

Для реализации учебного курса «Информатика» необходимо наличие компьютерного класса.

Требования к комплектации компьютерного класса.

Наиболее рациональным с точки зрения организации деятельности детей в школе является установка в компьютерном классе 13 компьютеров (рабочих мест) для школьников и одного компьютера (рабочего места) для педагога.

Предполагается объединение компьютеров в локальную сеть с возможностью выхода в Интернет, что позволяет использовать сетевые цифровые образовательные ресурсы.

Минимальные требования к техническим характеристикам каждого компьютера следующие:

- процессор – с тактовой частотой не менее 2 ГГц;
- оперативная память – не менее 4 Гб;
- жидкокристаллический монитор с диагональю не менее 15 дюймов;
- жёсткий диск – не менее 80 Гб;
- клавиатура;
- мышь.

Требования к программному обеспечению компьютеров:

На компьютерах, которые расположены в кабинете информатики, должна быть установлена операционная система Windows или Linux, а также необходимое программное обеспечение:

- текстовый редактор (Блокнот) и текстовый процессор (MS Word);
- табличный процессор (MS Excel);
- средства для работы с базами данных (MS Access);
- графический редактор Gimp (<http://gimp.org>);
- редактор звуковой информации Audacity (<http://audacity.sourceforge.net>);

и другие программные средства;

- программа для 3D-моделирования Blender (<https://www.blender.org/>);
- среда программирования Wing IDE 101 (<http://wingware.com/downloads/wingide-101>);
- и другие программные средства.

7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антошин, М.К. Учимся рисовать на компьютере / М.К. Антошин. - М.: Айрис, 2016. - 160 с.
2. Божко, В.П. Информатика: данные, технология, маркетинг / В.П. Божко, В.В. Брага, Н.Г. Бубнова. - М.: Финансы и статистика, 2014. - 224 с.
3. Гейн, А.Г. Основы информатики и вычислительной техники / А.Г. Гейн, В.Г. Житомирский, Е.В. Линецкий, и др.. - М.: Просвещение, 2013. - 254 с.
4. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. 2 класс. Учебник-тетрадь / А.В. Горячев, Т.О. Волкова, К.И. Горина, и др.. - М.: Баласс, 2015. - 128 с.
5. Горячев, А.В. Практикум по информационным технологиям / А.В. Горячев, Ю.А. Шафрин. - М.: Бином, 2016. - 272 с.

6. Демидович, Н.Б. Программирование и ЭВМ. Учебное пособие по факультативному курсу для учащихся 9, 10 классов / Н.Б. Демидович, В.М. Монахов. - М.: Просвещение, 2014. - 240 с.

7. Зимин, В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. П. Зимин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 126 с.

8. Информатика и информационные технологии / ред. Ю.Д. Романова. - М.: Эксмо, 2011. - 544 с.

9. Информатика: Энциклопедический словарь для начинающих / ред. Д.А. Поспелов - М.: Педагогика-Пресс, 2013. - 352 с.