

Утверждаю  
Директор МБОУ  
«Многопрофильная школа №39»  
Н.В.Тутова  
Приказ №\_\_\_\_ от 29.08.2025

**Рабочая программа курса  
«Введение в ИТ - специальность»  
на уровень среднего общего образования муниципального  
бюджетного общеобразовательного учреждения «Многопрофильная  
школа №39»**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса на уровне среднего общего образования даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного курса «Введение в ИГ - специальность» на базовом уровне, устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам, определяет распределение его по классам (годам изучения).

Программа курса определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения, в том числе для содержательного наполнения разного вида контроля (промежуточной аттестации обучающихся, всероссийских проверочных работ, государственной итоговой аттестации).

Курс на уровне среднего общего образования отражает:

сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания и возможности автоматизации информационных процессов в различных системах;

основные области применения информатики, прежде всего информационные технологии, управление и социальную сферу;

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

Курс на уровне среднего общего образования является завершающим этапом непрерывной подготовки обучающихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий, он опирается на содержание курса информатики уровня основного общего образования и опыт постоянного применения информационно-коммуникационных технологий, даёт теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

В содержании учебного курса «Введение в ИГ - специальность» выделяются четыре тематических раздела.

Раздел «Цифровая грамотность» охватывает вопросы устройства компьютеров и других элементов цифрового окружения, включая компьютерные сети, использование средств операционной системы, работу в сети Интернет и использование интернет-сервисов, информационную безопасность.

Раздел «Теоретические основы информатики» включает в себя понятийный аппарат информатики, вопросы кодирования информации, измерения информационного объёма данных, основы алгебры логики и компьютерного моделирования.

Раздел «Алгоритмы и программирование» направлен на развитие алгоритмического мышления, разработку алгоритмов, формирование навыков реализации программ на выбранном языке программирования высокого уровня.

Раздел «Информационные технологии» охватывает вопросы применения информационных технологий, реализованных в прикладных программных продуктах и интернет-сервисах, в том числе при решении задач анализа данных, использование баз данных и электронных таблиц для решения прикладных задач.

Результаты базового уровня изучения учебного курса «Введение в ИГ - специальность» ориентированы в первую очередь на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Они включают в себя:

понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области;

умение решать типовые практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с другими областями знания.

Основная цель изучения учебного курса «Введение в ИГ - специальность» на базовом уровне для уровня среднего общего образования – обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, его готовности к жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда. В связи с этим изучение курса в 10 – 11 классах должно обеспечить:

сформированность представлений о роли информатики, информационных и коммуникационных технологий в современном обществе;

сформированность основ логического и алгоритмического мышления;

сформированность умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценивания и связь критериев с определённой системой ценностей, проверять на достоверность и обобщать информацию;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе, понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

принятие правовых и этических аспектов информационных технологий, осознание ответственности людей, вовлечённых в создание и использование информационных систем, распространение информации;

создание условий для развития навыков учебной, проектной, научно-исследовательской и творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию.

На изучение курса (базовый уровень) отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

Базовый уровень изучения курса обеспечивает подготовку обучающихся, ориентированных на те специальности, в которых информационные технологии являются необходимыми инструментами профессиональной деятельности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с междисциплинарной и творческой тематикой, возможность решения задач базового уровня сложности Единого государственного экзамена по информатике.

Последовательность изучения тем в пределах одного года обучения может быть изменена по усмотрению учителя при подготовке рабочей программы и поурочного планирования.

Рабочая программа по учебному курсу «Введение в Г-специальность» на уровень среднего общего образования составлена с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию благоприятных условий для развития социально значимых отношений обучающихся и прежде всего ценностных ориентиров (целевых приоритетов):

- опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
- опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- опыт природоохранных дел;
- опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыта проектной деятельности;
- опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыта создания собственных произведений культуры, опыта творческого самовыражения;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерского опыта;
- опыт самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.
- 

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА**

### **Основы технологий искусственного интеллекта**

Исчисление вероятностей и элементы комбинаторики. Понятие случайной величины. Условная и полная вероятность. Обработка результатов наблюдений. Понятие статистической оценки. Числовые оценки выборочных характеристик. Вероятностные модели случайной величины.

Анализ и визуализация данных на Python. Одномерный анализ данных. График функции. Гистограммы. Распределения. Введение в Python. Базовые операции. Библиотека numpy. Примеры. Библиотека pandas. Примеры.

Библиотека matplotlib. Примеры. Параллельная обработка и управление большими данными. Понятие обработки данных. Виды обработки данных. Виды баз данных. Типы данных, таблицы и отношения между ними.

Реляционная модель данных. Введение в SQL. Примеры в PostgreSQL. Проектирование баз данных. Цели проектирования. Нормализация данных. Проектирование базы данных в PostgreSQL. Обработка данных в памяти.

Продвинутый pandas. Введение в машинное обучение. Типология и метрики качества алгоритмов машинного обучения. Метрические алгоритмы классификации.

### **Создание цифровых двойников**

Стандарты ЕСКД. Форматы чертежей. Основная надпись. Понятие масштаб. Типы линий чертежа. Чертежный шрифт. Размеры на чертеже. Геометрические построения. Построение плоского контура. Построение трех видов объекта по изометрической проекции. Разрезы. Классификация разрезов. Обозначение разрезов. Построение трех видов объекта с натуры. Построение третьего вида объекта по двум данным. Знакомство с программой КОМПАС 3Д. Интерфейс режима "Чертеж". Управление изображением. Графические примитивы. Виды на чертеже. Создание вида. Привязка и редактирование объекта. Чертежи плоских деталей и нанесение размеров. Прямоугольные проекции и образование чертежа. Формы и чертежи геометрических тел. Методы построения чертежей деталей. Чтение чертежей. Способы формирования 3Д-моделей. Интерфейс режима "Деталь". Обзор формообразующих операций. Применение формообразующей операции "Выдавливание".

### **Программирование микроконтроллеров**

Основы программирования микроконтроллера. Блочные языки программирования. Знакомство с микроконтроллером Ардуино. Управление различными устройствами с компьютера. Изучение порта ввода-вывода. Управление светодиодным индикатором. Управление семисегментным индикатором. Изучение принципа работы матричной клавиатуры. Изучение принципа работы джойстика. Управление шаговым двигателем. Управление сервоприводом. Изучение компаратора. Выключатель с помощью звукового сигнала. Вывод звуковой индикации. Изучение принципа работы температурного датчика. Работа с цифровыми датчиками. УЗ-дальномер. Подключение кнопки к цифровым входам. Борьба с дребезгом контактов.

### **Информационная безопасность и технологии связи**

История развития компьютерной техники. История интернета. Организация обмена информацией. Файловая система, интерфейс командной строки. IP Адресация. Доменная система имен. IP адресация. Расчет количества компьютеров в сети. Проектирование безопасной локальной сети. Возможности вредоносных программ. Умный город. Возможности вредоносных программ. Актуальный ландшафт. Поиск информации по специализированным агрегаторам. Киберленинка. Google книги. Aviasales. Kids. Kaspersky. Интернет Архив. Консультант+ Advego plagiatus. Виртуальные машины. Возможности вредоносных программ. Дополнительные функции. Как распространяется ВПО. Спам, исполняемое содержимое. Как распространяется ВПО.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА 10-11 КЛ**

### **Личностные результаты**

готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; навыки сотрудничества со сверстниками, взрослым в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества; осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

### **Метапредметные результаты**

- выявлять и характеризовать существенные признаки природных и рукотворных объектов;
- устанавливать существенный признак классификации, основание для обобщения и сравнения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к внешнему миру;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении природных явлений и процессов, а также процессов, происходящих в техносфере
- самостоятельно выбирать способ решения поставленной задачи, используя для этого необходимые материалы, инструменты и технологии.;
  - использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формировать запросы к информационной системе с целью получения необходимой информации;
- оценивать полноту, достоверность и актуальность полученной информации; опытным путём изучать свойства различных материалов;
- овладевать навыками измерения величин с помощью измерительных инструментов, оценивать погрешность измерения, уметь осуществлять арифметические действия с приближёнными величинами;
- строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов; уметь создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- выбирать форму представления информации в зависимости от поставленной задачи;
- понимать различие между данными, информацией и знаниями; владеть начальными навыками работы с «большими данными»;
- уметь самостоятельно определять цели и планировать пути их достижения, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; делать выбор и брать ответственность за решение;

- понимать и использовать преимущества командной работы при реализации учебного проекта;
- понимать необходимость выработки знаково-символических средств как необходимого условия успешной проектной деятельности;
- уметь адекватно интерпретировать высказывания собеседника — участника совместной деятельности;
- владеть навыками отстаивания своей точки зрения, используя при этом законы логики; уметь распознавать некорректную аргументацию.

- **Предметные результаты**

- классифицировать и характеризовать роботов по видам и назначению;
- знать основные законы робототехники;
- называть и характеризовать назначение деталей робототехнического конструктора;
- характеризовать составные части роботов, датчики в современных робототехнических системах;
- получить опыт моделирования машин и механизмов с помощью робототехнического конструктора;
- владеть навыками индивидуальной и коллективной деятельности, направленной на создание робототехнического продукта
- называть виды транспортных роботов, описывать их назначение;
- конструировать мобильного робота по схеме; усовершенствовать конструкцию;
- программировать мобильного робота;
- управлять мобильными роботами в компьютерно-управляемых средах;
- называть и характеризовать датчики, использованные при проектировании мобильного робота;
  - уметь осуществлять робототехнические проекты;
  - презентовать изделие;
- использовать датчики и программировать действие учебного робота в зависимости от задач проекта;
- осуществлять робототехнические проекты, совершенствовать конструкцию, испытывать и презентовать результат проекта
- называть основные законы и принципы теории автоматического управления и регулирования, методы использования в робототехнических системах;
  - реализовывать полный цикл создания робота;
  - конструировать и моделировать робототехнические системы;
- приводить примеры применения роботов из различных областей материального мира;
- характеризовать возможности роботов, роботехнических систем и направления их применения;
- характеризовать мир профессий, связанных с робототехникой, их востребованность на рынке труда;
  - реализовывать полный цикл создания робота;
- конструировать и моделировать робототехнические системы с использованием материальных конструкторов с компьютерным управлением и обратной связью;
- использовать визуальный язык для программирования простых робототехнических систем;
  - составлять алгоритмы и программы по управлению роботом;
  - самостоятельно осуществлять робототехнические проекты
- знать выполнять основные правила выполнения чертежей с использованием чертёжных инструментов;
- знать использовать для выполнения чертежей инструменты графического редактора;
- понимать смысл условных графических обозначений, создавать с их помощью графические тексты;
- создавать тексты, рисунки в графическом редакторе
- называть виды конструкторской документации;
- называть и характеризовать виды графических моделей;
- выполнять и оформлять сборочный чертёж;
- владеть ручными способами вычерчивания чертежей, эскизов и технических рисунков деталей;
- владеть автоматизированными способами вычерчивания чертежей, эскизов и технических рисунков;
- уметь читать чертежи деталей и осуществлять расчёты по чертежам
- использовать программное обеспечение для создания проектной документации;
- создавать различные виды документов;
- владеть способами создания, редактирования и трансформации графических объектов;

- выполнять эскизы, схемы, чертежи с использованием чертёжных инструментов и приспособлений и/или с использованием программного обеспечения;
- создавать и редактировать сложные 3D-модели и сборочные чертежи
- выполнять эскизы, схемы, чертежи с использованием чертёжных инструментов и приспособлений и/или в системе автоматизированного проектирования (САПР);
- создавать 3D-модели в системе автоматизированного проектирования (САПР);
  - оформлять конструкторскую документацию, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР);
- характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями, их востребованность на рынке труда
- разрабатывать оригинальные конструкции с использованием 3D- моделей, проводить их испытание, анализ, способы модернизации в зависимости от результатов испытания;
- создавать 3D-модели, используя программное обеспечение;
- устанавливать адекватность модели объекту и целям моделирования;
- проводить анализ и модернизацию компьютерной модели;
- изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и др.):
  - модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей;
- использовать редактор компьютерного трёхмерного проектирования для создания моделей сложных объектов;
- изготавливать прототипы с использованием технологического оборудования (3D-принтер, лазерный гравёр и др.);
- называть и выполнять этапы аддитивного производства;
- модернизировать прототип в соответствии с поставленной задачей;
- называть области применения 3D-моделирования;
- характеризовать мир профессий, связанных с изучаемыми технологиями 3D-моделирования, их востребованность на рынке труда.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
Основы технологий искусственного интеллекта							
<b>Раздел 1. Математические основы технологий искусственного интеллекта</b>							
1.1	Исчисление вероятностей и элементы комбинаторики.	1			Сценарий урока. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/lesson_template-2138452">https://uchebnik.mos.ru/material/lesson_template-2138452</a> Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app-142257">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app-142257</a>		
1.2	Понятие случайной величины. Условная и полная вероятность.	1			Виде ourok. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7514864">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7514864</a>		
1.3	Обработка результатов наблюдений. Понятие статистической оценки.	1			Виде ourok. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7514919">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7514919</a>		
1.4	Числовые оценки выборочных характеристик.	1			Виде ourok. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7493708">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7493708</a>		
1.5	Вероятностные модели случайной величины.	1			Виде ourok. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-8417974">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-8417974</a>		

Итого по разделу		5			
<b>Раздел 2. Анализ и визуализация данных на Python</b>					
2.1	Одномерный анализ данных. График функций. Гистограммы. Распределения.	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7514864">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7514864</a>
2.2	Введение в Python. Базовые операции.	1			Тест. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/test_specification-310588">https://uchebnik.mos.ru/material/test_specification-310588</a>
2.3	Библиотека numpy. Примеры.	1			Курс. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/14861">https://uchebnik.mos.ru/material/14861</a>
2.4	Библиотека pandas. Примеры.	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12451537">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12451537</a> Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12452732">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12452732</a>
2.5	Библиотека matplotlib. Примеры.	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12452791">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12452791</a>
Итого по разделу		5			
<b>Раздел 3. Параллельная обработка и управление большими данными</b>					
3.1	Понятие обработки данных. Виды обработки данных. Виды баз данных.	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7526658">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7526658</a>
3.2	Типы данных, таблицы и отношения между ними. Реляционная модель данных.	1			Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app-272744">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app-272744</a>
3.3	Введение в SQL. Примеры в PostgreSQL.	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12494167">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12494167</a>
3.4	Проектирование баз данных. Цели проектирования. Нормализация данных. Проектирование базы данных в PostgreSQL.	1			Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app-257578">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app-257578</a>
3.5	Обработка данных в памяти. Продвинутый pandas.	1			Тест. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/test_specification-522434">https://uchebnik.mos.ru/material/test_specification-522434</a> Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12452726">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12452726</a>
Итого по разделу		5			
<b>Раздел 4. Введение в машинное обучение</b>					
4.1	Типология и метрики качества алгоритмов машинного обучения	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12637087">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12637087</a>
4.2	Метрические алгоритмы классификации.	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic</a>

					<a href="#">ic_object- 12453834</a>
Итого по разделу	2				
Создание цифровых двойников					
<b>Раздел 5. Основы черчения</b>					
5.1	Стандарты ЕСКД	1			Собрание материалов. <a href="https://www.swrit.ru/gost-eskd.html">https://www.swrit.ru/gost-eskd.html</a>
5.2	Форматы чертежей. Основная надпись	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7489598">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7489598</a>
5.3	Понятие масштаб. Типы линий чертежа	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-9864155">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-9864155</a>
5.4	Чертежный шрифт. Размеры на чертеже	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-9864155">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-9864155</a>
5.5	Геометрические построения	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 12474098">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 12474098</a>
5.6	Построение плоского контура	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 12520300">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 12520300</a>
5.7	Построение трех видов объекта по изометрической проекции	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 7489334">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 7489334</a>
Итого по разделу	7				
<b>Раздел 6. Основы трехмерного моделирования</b>					
6.1	Знакомство с программой КОМПАС 3Д	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 8817700">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 8817700</a>
6.2	Интерфейс режима "Чертеж"	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 12474126">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 12474126</a>
6.3	Управление изображением. Графические примитивы	1			Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 158609">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 158609</a>
6.4	Виды на чертеже	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/test_specification- 526654">https://uchebnik.mos.ru/material/test_specification- 526654</a>
6.5	Чертежи плоских деталей и нанесение размеров	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 12474232">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 12474232</a>
6.6	Методы построения чертежей деталей	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-11154263">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-11154263</a>
6.7	Интерфейс режима "Деталь"	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 11052188">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 11052188</a>

6.8	Обзор формообразующих операций	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7850509">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7850509</a>
6.9	Применение формообразующей операции "Выдавливание"	1			Сценарий урока. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/lesson_template-1527552">https://uchebnik.mos.ru/material/lesson_template-1527552</a>
6.10	Применение формообразующей операции "Вращение"	1			Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12474232">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12474232</a>
Итого по разделу		10			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34			

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
Программирование микроконтроллеров							
Раздел 1. Программирование микроконтроллеров							
1.1	Основы программирования микроконтроллера	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-11104941">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-11104941</a>		
1.2	Блочные языки программирования	1			Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app-258095">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app-258095</a>		
1.3	Знакомство с микроконтроллером Ардуино.	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-11104941">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-11104941</a>		
1.4	Управление различными устройствами с компьютера	1			Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app-59288">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app-59288</a>		
1.5	Изучение порта ввода-вывода	1			Интерактивная презентация. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/11684">https://uchebnik.mos.ru/material/11684</a>		
1.6	Управление светодиодным индикатором	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-10529119">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-10529119</a>		
1.7	Управление семисегментным индикатором	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-10529119">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-10529119</a>		
1.8	Изучение принципа работы матричной клавиатуры	1			Статья. <a href="https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/elastichnaya-matrichnaya-klaviatura-4x4/">https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/elastichnaya-matrichnaya-klaviatura-4x4/</a>		
1.9	Изучение принципа работы джойстика	1			Статья. <a href="https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/elastichnaya-matrichnaya-klaviatura-4x4/">https://3d-diy.ru/wiki/arduino-moduli/elastichnaya-matrichnaya-klaviatura-4x4/</a>		

					<a href="https://datchiki/arduino- joystick/">datchiki/arduino- joystick/</a>
1.10	Управление шаговым двигателем	1			Статья. <a href="https://3d-diy.ru/wiki/arduino-mechanics/stepper- motor-28BYJ-48/">https://3d-diy.ru/wiki/arduino-mechanics/stepper- motor-28BYJ-48/</a>
1.11	Управление сервоприводом	1			Статья. <a href="https://3d-diy.ru/wiki/arduino-mechanics/servo- mg995/">https://3d-diy.ru/wiki/arduino-mechanics/servo- mg995/</a>
1.12	Изучение компаратора	1			Статья. <a href="https://alexgyver.ru/directadc/">https://alexgyver.ru/directadc/</a>
1.13	Выключатель с помощью звукового сигнала	1			Статья. <a href="https://duino.ru/blog/beskontaktny-vyklyuchatel/">https://duino.ru/blog/beskontaktny-vyklyuchatel/</a>
1.14	Вывод звуковой индикации	1			Статья. <a href="https://arduino-kit.ru/blogs/blog/53-svetodiodnaya- indikatsiya-i-zvukovaya-signalizatsiya- o-kriticheskikh-parametrah-datchikov-dlya-arduino-mega">https://arduino-kit.ru/blogs/blog/53-svetodiodnaya- indikatsiya-i-zvukovaya-signalizatsiya- o-kriticheskikh-parametrah-datchikov-dlya-arduino-mega</a>
1.15	Изучение принципа работы температурного датчика	1			Статья. <a href="https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/tsifrovoy- datchik-temperatury-ds18b20/">https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/tsifrovoy- datchik-temperatury-ds18b20/</a>
1.16	Работа с цифровыми датчиками. УЗ- дальнометр.	1			Статья. <a href="https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/ultrazvukovoj-dalnomer-hc-sr04/">https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/ultrazvukovoj-dalnomer-hc-sr04/</a>
1.17	Подключение кнопки к цифровым входам. Борьба с дребезгом контактов.	1			Статья. <a href="https://www.symmetron.ru/articles/skhemy-dlya-ustaneniya-drebezga-kontaktov-mekhanicheskikh-pereklyuchateley/">https://www.symmetron.ru/articles/skhemy-dlya-ustaneniya-drebezga-kontaktov-mekhanicheskikh-pereklyuchateley/</a>
Итого по разделу		17			

#### Информационная безопасность и технологии связи

#### Раздел 2. Основы защиты информации

2.1	История развития компьютерной техники. История интернета	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-9258685">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-9258685</a>
2.2	Организация обмена информацией	1			Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 59288">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 59288</a>
2.3	Файловая система интерфейс командной строки	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-9386155">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-9386155</a>
2.4	IP Адресация. Доменная система имен	1			Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 36103">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 36103</a>
2.5	IP адресация. Расчет количества компьютеров	1			Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 36103">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 36103</a>

	в сети				<a href="#">e_app- 36099</a>
2.6	Проектирование безопасной локальной сети	1			Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 26041">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 26041</a>
	Итого по разделу	6			
<b>Раздел 3. Основы безопасности мобильных устройств</b>					
3.1	Публичные аккаунты				Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 406701">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 406701</a>
3.2	Основы операционных систем. Обзоры практика работы с интерфейсами	1			Материал. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/381561">https://uchebnik.mos.ru/material/381561</a>
3.3	Практика работы с интерфейсами	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7531252">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-7531252</a> Видео. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 12473993">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object- 12473993</a>
3.4	Технологии поиска информации в глобальной сети	1			Интерактивная презентация. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/11815">https://uchebnik.mos.ru/material/11815</a>
3.5	Appinventor создание приложений на Android	1			Учебное пособие. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/composed_document- 56629143">https://uchebnik.mos.ru/material/composed_document- 56629143</a>
3.6	Запросы к базам данных	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-11010102">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-11010102</a>
	Итого по разделу	6			
<b>Раздел 4. Защита терминалов пользователей. Операционные системы</b>					
4.1	Виртуальные машины и хостинг	1			Видеоурок. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12507412">https://uchebnik.mos.ru/material/atomic_object-12507412</a>
4.2	Основы операционной системы Linux	1			Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 336771">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 336771</a>
4.3	Настройка окружения виртуальной машины	1			Статья. <a href="https://timeweb.com/ru/commUNITY/articles/kak-polzovatsya-virtualbox">https://timeweb.com/ru/commUNITY/articles/kak-polzovatsya-virtualbox</a>
4.4	Установка облачных сервисов на виртуальной машине	1			Статья. <a href="https://timeweb.com/ru/commUNITY/articles/kak-polzovatsya-virtualbox">https://timeweb.com/ru/commUNITY/articles/kak-polzovatsya-virtualbox</a>
4.5	Методы и технологии защиты от вредоносных программ	1			Приложение. <a href="https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 60149">https://uchebnik.mos.ru/material/game_app- 60149</a>
	Итого по разделу	5			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		34			

**Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы**

**10 класс**

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	По теме «Цифровая грамотность»
1.1	Владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе, понятиями «информация», «информационный процесс», «система», «компоненты системы», «системный эффект», «информационная система», «система управления»; владение методами поиска информации в сети Интернет; умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет
1.2	Умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования
1.3	Понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами и основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации

2	По теме «Теоретические основы информатики»
2.1	Понимание основных принципов дискретизации различных видов информации; умение определять информационный объем текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации
2.2	Умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды); использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных
2.3	Владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление заданного натурального числа в различных системах счисления
2.4	Владение теоретическим аппаратом, позволяющим выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики
3	По теме «Информационные технологии»
3.1	Умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов
3.2	Умение использовать табличные (реляционные) базы данных, в частности, составлять запросы в базах данных (в том числе вычисляемые запросы), выполнять сортировку и поиск записей в базе данных; наполнять разработанную базу данных
3.3	Умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений)

## Проверяемые элементы содержания

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Цифровая грамотность
1.1	Принципы работы компьютера. Персональный компьютер. Выбор конфигурации компьютера в зависимости от решаемых задач
1.2	Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства
1.3	Файловая система. Поиск в файловой системе. Организация хранения и обработки данных с использованием интернет-сервисов, облачных технологий и мобильных устройств
2	Теоретические основы информатики
2.1	Информация, данные и знания. Универсальность дискретного представления информации. Двоичное кодирование
2.2	Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано
2.3	Подходы к измерению информации. Сущность объемного (алфавитного) подхода к измерению информации, определение бита с точки зрения алфавитного подхода, связь между размером алфавита и информационным весом символа (в предположении о равновероятности появления символов), связь между единицами измерения информации: бит, байт, Кбайт, Мбайт, Гбайт. Сущность содержательного (вероятностного) подхода к измерению информации, определение бита с позиции содержания сообщения
2.4	Информационные процессы. Передача информации. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирование. Искажение информации при передаче. Скорость передачи данных по каналу связи. Хранение информации, объем памяти
2.5	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системы управления. Управление как информационный процесс. Обратная связь
2.6	Системы счисления. Разворнутая запись целых и дробных чисел в позиционных системах счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из Р-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной Р-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в Р-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, перевод чисел между этими системами. Арифметические операции в позиционных системах счисления
2.7	Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера
2.8	Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объема текстовых сообщений
2.9	Кодирование изображений. Оценка информационного объема растрового графического изображения при заданном разрешении и глубине кодирования цвета. Кодирование звука. Оценка информационного объема звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования

2.10	Алгебра логики. Высказывания. Логические операции. Таблицы истинности логических операций «дизъюнкция», «конъюнкция», «инверсия», «импликация», «эквиваленция». Логические выражения. Вычисление логического значения составного высказывания при известных значениях входящих в него элементарных высказываний. Таблицы истинности логических выражений. Логические операции и операции над множествами. Примеры законов алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические функции. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор. Построение схемы на логических элементах по логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме
3	Информационные технологии
3.1	Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Облачные сервисы. Коллективная работа с документом. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы

## 11 класс

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	По теме «Цифровая грамотность»
1.1	Наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений
1.2	Умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов; понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях; наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах
2	По теме «Теоретические основы информатики»
2.1	Владение теоретическим аппаратом, позволяющим определять кратчайший путь во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа
3	По теме «Алгоритмы и программирование»
3.1	Умение читать и понимать программы, реализующие несложные алгоритмы обработки числовых и текстовых данных (в том числе массивов и символьных строк) на выбранном для изучения универсальном языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#); умение анализировать алгоритмы с использованием таблиц трассировки; определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных
3.2	Умение модифицировать готовые программы для решения новых задач, использовать их в своих программах в качестве подпрограмм (процедур, функций)

3.3	Умение реализовывать этапы решения задач на компьютере; умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление числа в виде набора простых сомножителей; нахождение максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления с основанием, не превышающим 10; вычисление обобщенных характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию); сортировку элементов массива
4	По теме «Информационные технологии»
4.1	Умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде

### Проверяемые элементы содержания

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Цифровая грамотность
1.1	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Система доменных имен
2	Теоретические основы информатики
2.1	Модели и моделирование. Цели моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу. Формализация прикладных задач. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики)

2.2	Графы. Основные понятия. Виды графов. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)
2.3	Деревья. Бинарное дерево. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные стратегии. Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира
3	Алгоритмы и программирование
3.1	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат
3.2	Этапы решения задач на компьютере. Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Основные конструкции языка программирования. Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Составные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Использование таблиц трассировки
3.3	Разработка и программная реализация алгоритмов решения типовых задач базового уровня. Примеры задач: алгоритмы обработки конечной числовой последовательности (вычисление сумм, произведений, количества элементов с заданными свойствами), алгоритмы анализа записи чисел в позиционной системе счисления, алгоритмы решения задач методом перебора ( поиск наибольшего общего делителя двух натуральных чисел, проверка числа на простоту)

3.4	Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк
3.5	Табличные величины (массивы). Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива: суммирование элементов массива, подсчет количества (суммы) элементов массива, удовлетворяющих заданному условию, нахождение наибольшего (наименьшего) значения элементов массива, нахождение второго по величине наибольшего (наименьшего)

	значения, линейный поиск элемента, перестановка элементов массива в обратном порядке. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (например, метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Подпрограммы
4	Информационные технологии
4.1	Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и (или) построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов
4.2	Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений диапазона
4.3	Компьютерно-математические модели. Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования
4.4	Численное решение уравнений с помощью подбора параметра
4.5	Табличные (реляционные) базы данных. Таблица - представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация записей. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах. Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Запросы к многотабличным базам данных

**2. Формы проведения занятий:** лекция, семинар, практикум, практическая работа.

**Примерный перечень используемого оборудования:**

- Образовательный набор «Амперка» (Iskra Uno);
- Образовательный набор «Введение в Интернет вещей»;
- Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике;

Перечень оборудования может быть расширен и дополнен образовательной организацией.

**Дополненный список используемого оборудования:**

1. Набор для изучения и программирования контроллеров по автоматике и робототехнике
2. 3D-сканер Planeta 3D Prof Ultimate.
3. Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструктор программируемых моделей инженерных систем.
4. Расширенный робототехнический набор.