

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ АКАДЕМИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ г. ТОМСКА  
имени Г.А. Псахье

**ПРИНЯТО:**

Решением кафедры технологии и  
точных наук МБОУ Академического  
лицея г. Томска имени Г.А. Псахье  
Зав. кафедрой

Кашоц С.А. Калашникова  
Протокол № 55 от 26.06. 2018 г.

**УТВЕРЖДЕНО:**

Научно-методическим Советом  
МБОУ Академического лицея г. Том-  
ска им. Г.А. Псахье

Председатель Совета, и.о. директора  
Академического лицея им.  
О.В. Починок  
Протокол № 7 от 06.08 2018 г.  
Приказ № 1691-О от 30.08. 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА**

Уровень среднего общего образования  
**11 КЛАСС**

Составитель  
Лисин Д.Т.

## Пояснительная записка

Предмет «Образовательная робототехника» - это образовательный проект, направленный на внедрение современных научно-практических технологий в учебный процесс. В основе работы заложен принцип «от идеи к воплощению»: современные технологии, соединенные проектной и практико-ориентированной деятельностью с нацеленностью на результат.

Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При изучении таких систем используются образовательные комплекты «Амперка» на основе электронных компонентов, конструкторы типа «Ардуино», «Lego EV3», серия образовательных наборов «Robotis», образовательные наборы «VEX» и наборы на основе образовательной платформы «Intel Edison»

Образовательные комплекты на основе электронных компонентов представляют собой наборы из самых распространённых электронных деталей, применяющиеся при создании простых непрограммируемых систем, скомплектованные таким образом, чтобы обучающийся мог собрать собственное устройство за один академический час, при этом освоив принцип работы того или иного компонента.

Данные наборы как правило включают в себя набор компонентов, источник питания, макетную плату для беспаячной сборки схем, набор соединительных проводов и методическое пособие по сборке схем.

Средство разработки «Ардуино» и его аналоги - это небольшая плата с собственным автономным процессором и памятью. Плата включает несколько десятков контактов, к которым можно подключать всевозможные компоненты: лампочки, датчики, моторы и другие радиотехнические элементы.

В память «Ардуино» можно загрузить программу, которая будет управлять всеми этими устройствами по заданному алгоритму или специальному программному коду. Таким образом, можно создать бесконечное количество уникальных устройств, сделанных своими руками и по собственной задумке. Программирование контроллера осуществляется с помощью упрощенного языка программирования Wiring, либо с помощью визуального программирования в среде Scratch.

Серия образовательных наборов «Robotis» применяется для развития конструкторского мышления у обучающихся. Данные наборы также применяются в соревновательной робототехнике.

Образовательные наборы «VEX» применяется для обучения основам мехатроники и промышленной робототехники.

Наборы «Intel Edison» нужны для обучения проектированию систем «Умный дом» и «Интернет Вещей». Умения создавать данные системы широко востребовано в современном мире.

Объединение конструирования с программированием даёт возможность интегрировать предметные науки с развитием инженерного мышления через техническое творчество. Инженерное творчество и лабораторные исследования являются мощным инструментом синтеза знаний.

Рабочая программа по курсу «Образовательная робототехника» для 11 класса составлена **на основе следующих документов:**

фундаментального ядра содержания общего образования и требований к результатам основного общего образования, представленных в Федеральном государственном стандарте.

В рабочей программе учитываются основные идеи и положения Программы профильного инженерно-технического образования; образовательные потребности и запросы обучающихся лица, а также осуществляется преемственность с рабочей программой по курсу «Образовательная робототехника» для начального, основного и среднего общего образования.

Новизна программы заключается не только в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, но и в возможности получения учениками практических навыков и знания в области робототехники с первых лет обучения в школе. Авторское воплощение замысла важно для младших школьников, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

### **Цели и задачи образовательной программы**

Цель: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

#### **Задачи**

Предметные: Раскрыть содержание предмета «Робототехника», объяснить принцип работы электронных устройств:

- ознакомление с основами схемотехники и мехатроники;
- ознакомление с комплектами конструкторов Ардуино и их аналогами;
- ознакомление с основами компьютерной графики;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- получение навыков проектирования электронных схем;
- получение навыков работы с универсальными средами разработки;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Метапредметные: Развить базовые навыки проектирования автоматизированных платформ:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Личностные: Обеспечить необходимые условия для всестороннего развития школьника.

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

## **1. Результаты освоения программы**

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ УУД**

1. Коммуникативные универсальные учебные действия:

- формировать умение слушать и понимать других;
- формировать и отрабатывать умение согласованно работать в группах и коллективе;
- формировать умение строить речевое высказывание в соответствии с поставленными задачами.
- формировать желание решать поставленные задачи собственными силами.

2. Познавательные универсальные учебные действия:

- формировать умение извлекать информацию из текста и иллюстрации;
- формировать умения на основе анализа рисунка-схемы делать выводы.
- формировать умение применять любые знания к реализации цели.

### 3. Регулятивные универсальные учебные действия:

- формировать умение оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей;
- формировать умение составлять план действия на уроке с помощью учителя;
- формировать умение мобильно перестраивать свою работу в соответствии с полученными данными.

### ЛИЧНОСТНЫЕ УУД

- формировать учебную мотивацию, осознанность учения и личной ответственности;
- формировать эмоциональное отношение к учебной деятельности и общее представление о моральных нормах поведения;

### ПРЕДМЕТНЫЕ УУД

У обучающихся будут сформированы:

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- основы программирования на отладочных платах;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

Обучающиеся получат возможность научиться:

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- разрабатывать собственный дизайн изделия;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

## 2. Содержание курса

**11 класс. Общее количество часов в год – 68, в неделю – 2 час, резервное время – 2ч.**

**Программирование Lego на языке высокого уровня – 17 ч.**

Введение в программирование на языке Python. Особенности синтаксиса языка Python. Создание и запись загрузочного образа. Работа с терминалом PuTTY, подключение EV3. Написание программы для вывода данных на дисплей. Программирование. Управление моторами. Программирование. Работа с датчиками. Программирование. Работа с энкодерами. Программирование. П-регулятор. Программирование. ПД-регулятор. Программирование. ПИД-регулятор. Программирование. Кубический регулятор. Отладка и запуск автоматизированной платформы.

**Низкоуровневые языки программирования – 4 ч.**

Обзор низкоуровневых языков программирования. Ассемблер. Примеры использования. Особенности синтаксиса языка ассемблер. Список команд языка ассемблер.

**Бинарные операции – 4 ч.**

Бинарное сложение. Бинарное вычитание. Бинарное умножение. Бинарное деление.

**Архитектура вычислительных систем – 9 ч.**

Архитектура стандартного микроконтроллера. Порты. Схема работы. Регистры. Правила построения данных в регистре. Перемещение данных в регистрах при вычислительных операциях. Флаги. “Прошивка” микроконтроллера на низком уровне. Фьюз-биты. Компиляция и тестирование программы на контроллере.

## Компьютерное зрение – 34 часа

Предварительное рассмотрение структуры цифрового изображения. Операции обработки изображений. Модификация пикселей в малых окрестностях. Глобальное улучшение качества. Комбинация нескольких изображений. Вычисление характерных признаков изображения. Формирование и представление изображений. Камеры на основе ПЗС. Хроматическая дисторсия. Дискретизация изображений и пространственные измерения. Форматы цифровых изображений. Формат PGM: Portable Gray Map. Пять систем координат. Пиксельная система координат. Получение изображений методом ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Пикселы и окрестности пикселей. Применение масок. Подсчет объектов на изображении. Маркировка связных компонент. Морфология бинарных. Условное наращивание. Свойства областей. Графы смежности областей бинарного изображения. Пороговая бинаризация полутоновых изображений. Выбор порога бинаризации по гистограмме. Основные понятия распознавания образов. Общая модель классификации. Датчик/преобразователь. Экстрактор характерных признаков. Классификатор. Построение системы классификации. Оценка ошибок системы. Взаимосвязь точности системы и полноты выборки. Матрица неточностей.

### 3. Тематическое планирование

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности учащихся
<b>Программирование Lego на языке высокого уровня – 17 ч.</b>	
Введение в программирование на языке Python. Особенности синтаксиса языка Python. Создание и запись загрузочного образа. Работа с терминалом PuTTY, подключение EV3. Написание программы для вывода данных на дисплей. Программирование. Управление моторами. Программирование. Работа с датчиками. Программирование. Работа с энкодерами. Программирование. П-регулятор. Программирование. ПД-регулятор. Программирование. ПИД-регулятор. Программирование. Кубический регулятор. Отладка и запуск автоматизированной платформы.	Аналитическая деятельность: Изучение особенностей программирования блоков Lego на языке Python/ Практическая деятельность: Практическая работа по использованию языка Python для решения робототехнических задач на платформе Lego EV3.
<b>Низкоуровневые языки программирования – 4 ч.</b>	
Обзор низкоуровневых языков программирования. Ассемблер. Примеры использования. Особенности синтаксиса языка ассемблер. Список команд языка ассемблер.	Аналитическая деятельность: Изучение принципов работы алгоритмов на низком уровне. Практическая деятельность: Практическая работа по созданию программы на языке ассемблер.
<b>Бинарные операции – 4 ч.</b>	
Бинарное сложение. Бинарное вычитание. Бинарное умножение. Бинарное деление.	Аналитическая деятельность: Изучение арифметических операций в бинарной системе счисления. Практическая деятельность: Решение задач с использованием двоичной арифметики.

### Архитектура вычислительных систем - 9 ч.

Архитектура стандартного микроконтроллера. Порты. Схема работы. Регистры. Правила построения данных в регистре. Перемещение данных в регистрах при вычислительных операциях. Флаги. “Прошивка” микроконтроллера на низком уровне. Фьюз-биты. Компиляция и тестирование программы на контроллере.

Аналитическая деятельность:  
Изучение архитектуры современных микропроцессорных систем.  
Практическая деятельность:  
Практическая работа по программированию микроконтроллеров на низком уровне.

### Компьютерное зрение – 34 ч.

Предварительное рассмотрение структуры цифрового изображения. Операции обработки изображений. Модификация пикселей в малых окрестностях. Глобальное улучшение качества. Комбинация нескольких изображений. Вычисление характерных признаков изображения. Формирование и представление изображений. Камеры на основе ПЗС. Хроматическая дисторсия. Дискретизация изображений и пространственные измерения. Форматы цифровых изображений. Формат PGM: Portable Gray Map. Пять систем координат. Пиксельная система координат. Получение изображений методом ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Пиксели и окрестности пикселей. Применение масок. Подсчет объектов на изображении. Маркировка связных компонент. Морфология бинарных. Условное нарачивание. Свойства областей. Графы смежности областей бинарного изображения. Пороговая бинаризация полутоновых изображений. Выбор порога бинаризации по гистограмме. Основные понятия распознавания образов. Общая модель классификации. Датчик/преобразователь. Экстрактор характерных признаков. Классификатор. Построение системы классификации. Оценка ошибок системы. Взаимосвязь точности системы и полноты выборки. Матрица неточностей.

Аналитическая деятельность:  
Изучение методов разработки систем компьютерного зрения.  
Практическая деятельность:  
Разработка программы для обработки цифрового изображения.