



Учебное пособие может использоваться с учебниками по технологии, информатике, в рамках внеурочной деятельности и дополнительного образования учащихся 9–11 классов. Пособие предназначено для формирования практических умений при реализации содержания параграфов учебников, посвящённых вопросам программирования, аддитивных технологий, моделирования.

Учебные занятия с использованием данного пособия способствуют развитию всех универсальных учебных действий, помогают выстроить межпредметные связи, обеспечивают вовлечение учащихся в научно-техническое творчество.

В пособии представлена практическая реализация П-, ПД- и ПИД-регуляторов для смоделированного, собранного и запрограммированного на языке C++ робота.

ОГЛАВЛЕНИЕ

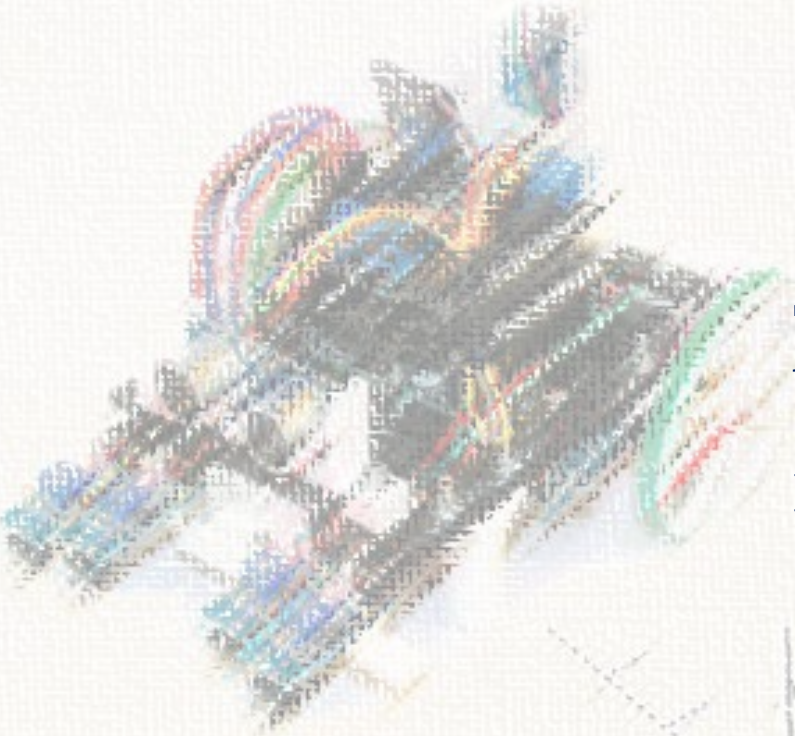
Предисловие	7
Глава 1. Необходимое оборудование	9
Глава 2. Платформа Arduino	16
Глава 3. Моделируем шасси	22
Глава 4. Сборка робота	41
Глава 5. Краткое описание языка Arduino	46
Глава 6. Програмируем робота	61
Глава 7. Как ехать прямо	74
Глава 8. Несколько исходных файлов	86
Глава 9. Кегельринг	96
Глава 10. Обнаружение объекта	106
Глава 11. Движение по линии	114
Глава 12. Основы ООП	135
Глава 13. Движение по траектории	142
Глава 14. Остановка у препятствия	152
Глава 15. Движение вдоль стены	160
Глава 16. Зачётный проект	170
Заключение	171
Информация для организаторов	172

Цель:
формирование и развитие у обучающихся системы технологических знаний и умений, необходимых для осваивания разнообразных способов и средств работы для создания робототехнических систем.


Незаметно произошла автоматизация практически всей технической среды с помощью дешёвых и мощных микроконтроллеров.

Как же всё так быстро изменилось? Просто незаметно для обычных пользователей произошёл качественный скачок в разработке микроэлектронных систем. Если два десятка лет назад, чтобы разрабатывать такие системы, требовалось получить высшее профессиональное образование и опыт работы, то в нынешних реалиях все возможности стали доступны школьнику.





Свой первый проект на микроконтроллере любой школьник может сделать за один день. И этот проект даже может обладать коммерческими перспективами. А в грядущую эпоху Интернета вещей микроконтроллерные технологии — ключевой аспект развития межмашинных коммуникаций. Фактически микроконтроллер — одноплатный мини-компьютер на основе одной микросхемы, подходящий для встраивания в объект управления.



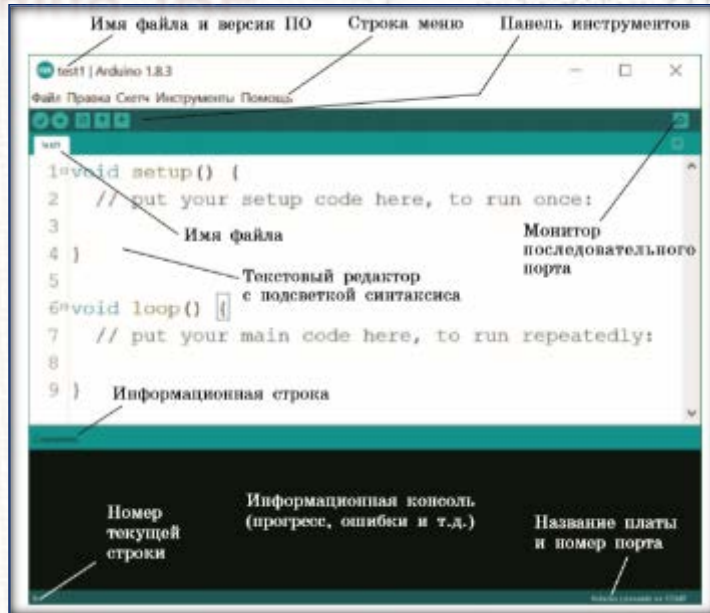
Этот курс позволит смоделировать работа на базе микроконтроллера **Arduino и запрограммировать его на выполнение нескольких несложных действий.**

Среда Arduino IDE

Копосов Денис Геннадьевич
Робототехника на платформе Arduino

Программы для микроконтроллеров пишут в специальных интегрированных средах разработки (англ. **Integrated Development Environment, IDE**) на языках ассемблера (машинных команд) или C++. Мы будем использовать **Arduino IDE** и язык C++.

Основные элементы
интерфейса
Arduino IDE



**Arduino-совместимая
плата Leonardo**

Ожидаемые результаты

Предметные

Учащиеся

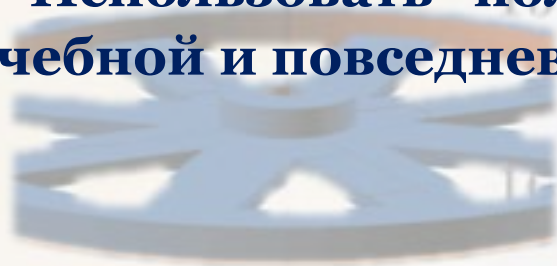
- Будут программировать на языке C++.
- Научатся применять основные алгоритмические конструкции для управления техническими устройствами.
- Смогут проводить и анализировать конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решить конкретные задачи (с помощью стандартных простых механизмов, с помощью материального или виртуального конструктора).
- Смогут получить навыки работы с роботами и электронными устройствами.
- Освоят принципы и модифицируют механизм на основе технической документации для получения заданных свойств при решении конкретной задачи.

Ожидаемые результаты

Метапредметные

Учащиеся смогут:

- Найти практическое применение и связь теоретических знаний, полученных в рамках школьной программы.
- Получить практические навыки планирования своей краткосрочной и долгосрочной деятельности.
- Использовать творческие навыки и эффективные приемы для решения простых технических задач.
- Использовать полученные навыки работы различным инструментом в учебной и повседневной жизни.



```
1 $fn=80 ;
2   cylinder (7, 32, 32, true) ;
3   cylinder (7+2, 28, 28, true) ;
4 }
5
6 translate ([0, 0, -2]) {
7   cube ([60, 7, 3], true) ;
8   rotate ([0, 0, 45])
9   cube ([60, 7, 3], true) ;
10  rotate ([0, 0, 90])
11  cube ([60, 7, 3], true) ;
12  rotate ([0, 0, 135])
13  cube ([60, 7, 3], true) ;
14 }
15
16 // { } – к каким объектам
17 // применить команду
```

Ожидаемые результаты

Личностные

Учащиеся смогут:

- Получить социальный опыт участия в индивидуальных и командных состязаниях.
- Убедиться в ценности взаимовыручки, поддержания доброжелательной обстановки в коллективе.
- Научиться использовать навыки критического мышления в процессе работы над проектом, отладки и публичном представлении созданных роботов.
- Развить внимательное и предупредительное отношение к окружающим людям и оборудованию в процессе работы.

```
1 $fn=80 ;
2   translate ( [0, 0, 0] ) {
3     cylinder (7, 32, 32, true) ;
4     cylinder (7+2, 28, 28, true) ;
5   }
6 translate ( [0, 0, -2] ) {
7   cube ( [60, 7, 3], true) ;
8   rotate ( [0, 0, 45] )
9   cube ( [60, 7, 3], true) ;
10  rotate ( [0, 0, 90] )
11  cube ( [60, 7, 3], true) ;
12  rotate ( [0, 0, 135] )
13  cube ( [60, 7, 3], true) ;
14 }
15 //rotate - поворот на указанное
16 // { } - к каким объектам
    применить команду
```




ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Платформа Arduino появилась в качестве лёгкого инструмента для быстрого прототипирования, ориентированного на студентов, не имеющих опыта работы в области электроники и программирования. Однако благодаря сообществу энтузиастов платформа стала меняться — от простых 8-битных плат в сторону продуктов для приложений IoT (Интернета вещей), носимой электроники, трёхмерных принтеров и встраиваемых систем.

Все платы Arduino являются полностью открытыми, позволяя пользователям создавать их самостоятельно и в конечном итоге адаптировать к конкретным потребностям.

Любому школьнику стали доступны все средства программные, аппаратные, информационные, чтобы он мог начать учиться создавать свои устройства.