

Плешков П.А.  
МАОУ Исетской СОШ № 1  
Учитель технологии

**Виртуальная симуляция программирования роботов на  
уроках технологии.**

## **Общие сведения**

Автор: Плешков Павел Александрович сот телефон 89129953326. Муниципальное автономное образовательное учреждение Исетская средняя общеобразовательная школа № 1.

Педагог дополнительного образования центра «Точка роста», учитель технологии,

Стаж работы в должности учителя технологии 6 лет.

## **Сущностные характеристики тиражируемой практики**

Тема: Виртуальная симуляция программирования роботов на уроках технологии

### **Актуальность. Идея нововведения.**

Предмет «Технология» интегрирует знания по разным учебным предметам и важен для формирования у обучающихся функциональной грамотности, технико-технологического, проектного, креативного и критического мышления на основе практико-ориентированного обучения и системно-деятельностного подхода в реализации содержания.

В 2023 году принята Федеральная Рабочая программа ООО по предмету Технология. Программа построена по модульному принципу и включает инвариантные и вариативные модули. Одним из инвариантных модулей является «Робототехника». На изучение этого модуля в 5-8 классе заложено не менее 14-20 часов.

Модуль «Робототехника» позволяет в процессе конструирования, создания действующих моделей роботов интегрировать знания о технике и технических устройствах, электронике, программировании, фундаментальные знания, полученные в рамках учебных предметов, а также дополнительного образования и самообразования.

Занятия по робототехнике прочно вошли в школьную программу по технологии. На каждой ступени обучения рассматривается три составляющих робототехники: конструирование, электроника и программирование. Причём в учебную программу они включены в разных пропорциях.

## **Этапы организации практики**

В 5-6 классе — базовая робототехника. Задача — донести детям основы предмета и объяснить, чем он пригодится им в будущем. В этом возрасте упор сделан на конструировании: изучать механизмы, принципы построения робота. В области программирования детям необходимо освоить компьютерную грамотность, составление алгоритмов и работу в среде программирования.

В 7-8 классе ребят знакомят с прикладной робототехникой, в том числе и с промышленными роботами, их назначением, классификацией, использованием. Задача детей в этом возрасте — более углубленно изучить предмет. Для этого им потребуется разобраться с более сложными устройствами — контроллером следующего уровня, датчиком новых электронных компонентов — и научиться программировать роботов в интегрированной среде разработки. Если раньше дети работали в блочной системе, но теперь они учатся писать код.

Следует заметить, что подъем интереса к робототехнике начался в 2019 году после заявления Президента о том, что в России необходимо растить собственных инженеров и запускать технологические стартапы. С переходом на импортозамещение инженерному образованию в стране стали уделять еще большее внимание.

### **Публикация о практике**

На сайте учителей технологии Исетского района(<https://st142244.wixsite.com/mysite>) выложена и постоянно обновляется презентация о существующих и появляющийся программах для виртуального конструирования и программирования роботов.

### **Возможности поддержки внедрения**

На базе центра «Точка Роста» МАОУ Исетской СОШ № 1 каждый четверг проводятся очные консультации по применению виртуальной симуляции программирования роботов для школ Исетского района (Приложение № 4 в приложении представлены ученики 5х классов Рафайловской СОШ филиал МАОУ Исетской СОШ № 1 и МАОУ Исетской СОШ № 2).

### **Описание практики**

Давайте сначала определимся с понятиями, используемыми в работе, виртуальная реальность, роботы и робототехника.

Виртуальная реальность (VR) – это компьютерная технология, которая позволяет пользователям погрузиться в симулированную среду, которая может быть похожа на реальный мир или быть полностью вымышленной. Виртуальная реальность создается с помощью специальных устройств, таких как шлемы виртуальной реальности, которые надеваются на голову пользователя и позволяют ему видеть и взаимодействовать с виртуальным окружением.

Робототехника – это научная и техническая дисциплина, которая изучает создание, разработку и управление роботами. Робот – это

программируемая машина, способная выполнять различные задачи с использованием сенсоров, актуаторов и программного обеспечения.

Роботы могут быть использованы во множестве областей, включая промышленность, медицину, автоматизацию процессов, исследования и развлечения. Они могут выполнять задачи, которые опасны, трудоемки или невозможны для человека. Робототехника играет важную роль в современном мире и продолжает развиваться, открывая новые возможности и вызовы для нас.

Не в каждой школе есть робототехнические конструкторы, и педагоги прошедшие курсы робототехники. Поэтому последние два месяца самыми актуальными вопросами для преподавателей технологии являются вопрос «Как работать?»

Я еще пару лет назад начал рассматривать разные варианты для возможности проведения занятия по робототехнике с детьми 7-10 лет не только с реальными конструкторами, но и с использованием разных симуляторов и других инструментов так как комплекты достаточно дорогие и требуют наличие не только компьютера но и других электронных средств обучения в достаточном количестве на класс. Нельзя сказать, что выбор доступных средств достаточно широк. За последнее время мы видим тенденцию развития данных направлений. Появляются новые платформы. Уже существующие платформы снижают плату за свое использование или делают использование бесплатным на определенный период.

При этом остается вопрос ЗАЧЕМ заниматься робототехникой виртуально?

В виртуальных средах можно заниматься даже без оборудования, только имея компьютер и доступ в интернет.

Владение инструментами САПР (Система автоматизированного проектирования) дает возможности для дальнейшего совершенствования моделей.

Работа в виртуальных программных оболочках позволяет быстрее отлаживать различные программные алгоритмы, которые потом гораздо проще тестировать на реальных роботах (при наличии определенного опыта).

Увлеченные дети могут дома в любое свободное время заниматься созданием конструкций, написанием кода, которые позже тестируют на занятиях в классе. При таком подходе усвоение материала проходит гораздо быстрее.

В виртуальных средах можно проводить соревнования.

На крупных соревнованиях возрастают требования к участникам — недостаточно только прийти на площадку и запустить собранного и настроенного дома робота.

Проверяются знания участников в умении программировать роботов под измененные задачи.

Оценивают процесс работы над проектом и то, что проект может быть «тиражируемым», т.е. другой участник при должной квалификации сможет создать такого же робота по вашей инженерной книге.

Работа в симуляторах, САПР способствует развитию различных навыков, умений, компетенций. И способствует развитию кругозора.

Платформы для дистанционных занятий робототехникой делятся на два типа:

конструирование,  
программирование.

Систем автоматизированного проектирования (САПР), используемых в образовательной робототехнике, немало, и выбор инструмента зачастую зависит от робототехнической платформы, на которой работает преподаватель, возраста учащихся и целей занятий.

Системы автоматизированного проектирования для LEGO великое множество. Критерием отбора является доступность платформы.

Основной программой для симуляции сборки робота из LEGO является

Lego Digital Designer (LDD) <https://www.lego.com/en-us/ldd>



Самая простая, которая подходит для «быстрого старта» и простого изучения с детьми.

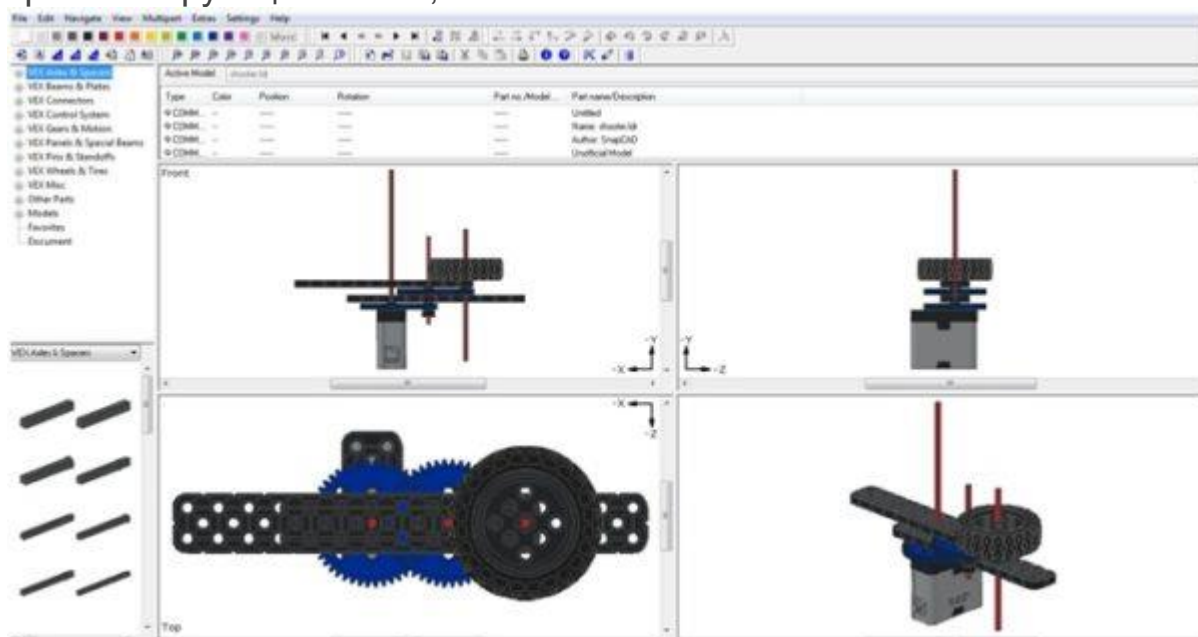
Пример работы с программой на Районом методическом объединении учителей технологии (Приложение № 1). Программа

позволяет виртуально собрать и разобрать основные модели роботов выпускаемых под маркой LEGO , познакомится с основными узлами конструктора.

### САПР для VEX

Для конструкторов VEX используют другие САПР. Наиболее популярная система на текущий момент SnapCAD для VEX IQ. Достаточно простая в использовании, содержит библиотеку элементов [VEX IQ](#), есть возможность создать свои детали и распечатать на 3D-принтере.

Если же вы проводите занятия на конструкторах «старших» серий VEX, то для проектирования можно использовать САПР с расширенным функционалом, такие как Inventor.



Плюсом данной САПР является разработанная серия видео уроков для сборки и программирования конструктора VEX <https://edurobots.org/2017/06/vex-iq-1/>

### САПР для других платформ.

Например, работая в [tinkercad](#), можно не только создать 3D-модель для изготовления, но и создать виртуальную электронную схему с Arduino, которую потом и запрограммировать, и посмотреть работу в симуляторе. Таким образом, данная платформа удачно объединяет все возможности для виртуальной работы.

### Виртуальные симуляторы роботов

Однако, и работая с другими робототехническими конструкторами, можно использовать симуляторы, где можно отрабатывать как простые, так и сложные действия. В основном, все симуляторы, обладающие расширенным функционалом

(возможностью создавать физическую среду, загружать собственные полигоны и модели роботов), можно назвать «условно бесплатными», т.е. у них есть или бесплатный период использования, или бесплатный период предоставляется сейчас, ввиду сложившейся ситуации в мире.

Наиболее известные в данной категории симуляторы:

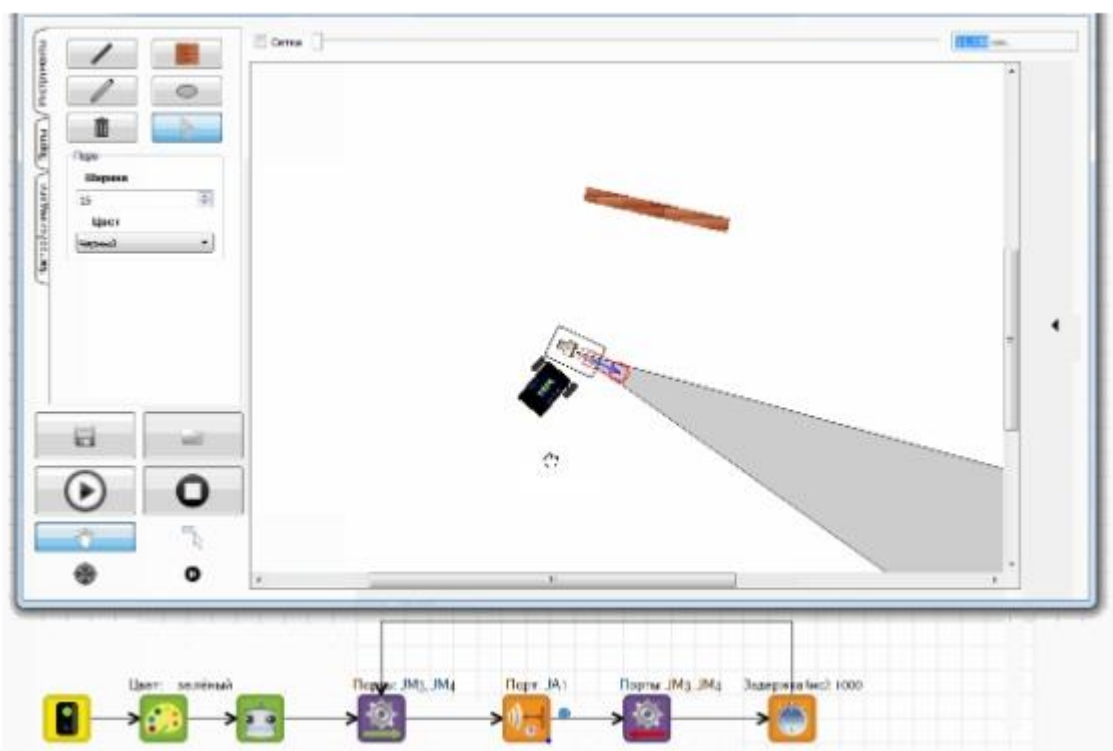
Стоит отметить среду программирования роботов с интерактивным режимом имитационного моделирования **TRIK Studio** <https://trikset.com/products/trik-studio>.

Отечественная разработка на русском языке  
Реализовано для конструкторов ТРИК, Lego Mindstorms, NXT и квадрокоптеров «Пионер»

Большая библиотека методических разработок

Есть возможность загрузки собственных полигонов

Визуальный язык программирования + текстовые языки



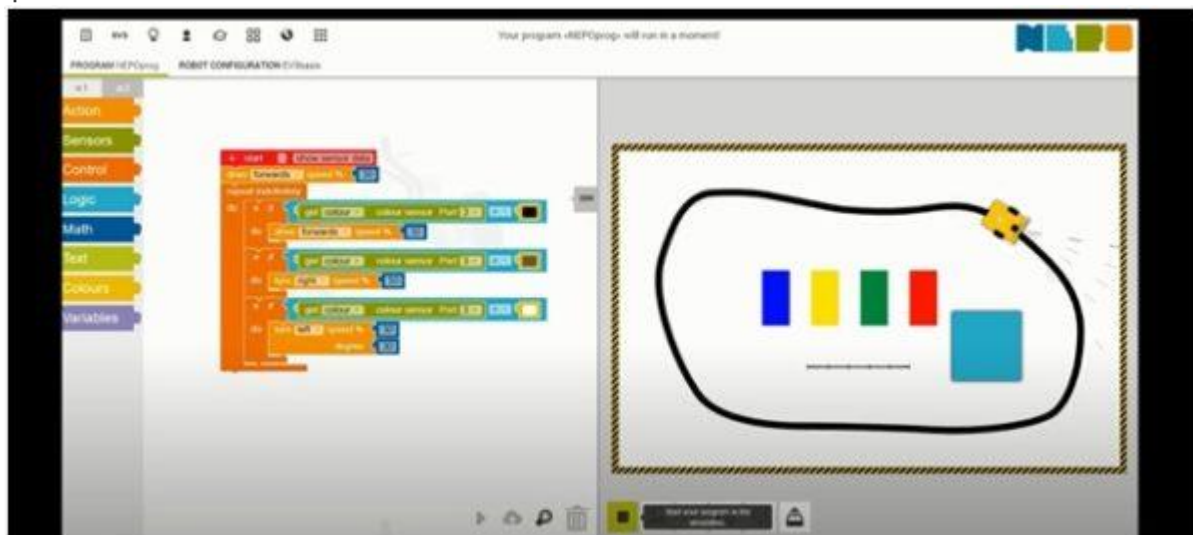
На данный момент разработчики предложили новый продукт TRIK Studio Junior, бесплатную среду программирования с «Исполнителем» для младших классов. Возможность загрузки кода в реального робота не предусмотрена.

У разработчиков TRIK огромное преимущество перед зарубежными аналогами – бесплатность и огромное количество методических материалов, позволяющих начинать работать, практически не имея базовой подготовки. TRIK одновременно можно использовать как среду программирования и как симулятор робота.[2]

Работа на уроке технологии: «Езда по линии с использованием датчика света» (Приложение № 3)

Так же у зарубежных разработчиков есть неплохие, простые, бесплатные симуляторы, позволяющие изучать робототехнику легко и просто.

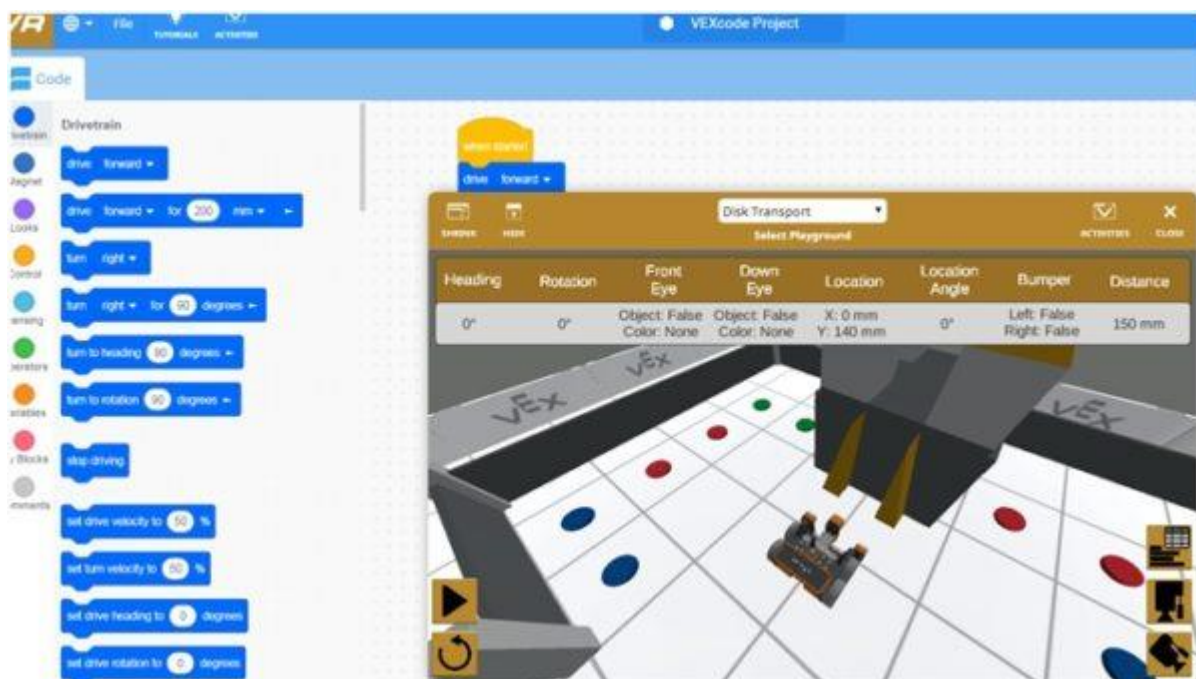
Разработка немецких программистов **Open Roberta Lab** <https://lab.open-roberta.org>, созданная в 2002 году специально для популяризации робототехники. Предусмотрена возможность программирования Lego Mindstorms, WeDo 2.0, micro:bit и других платформ. Не для всех платформ есть симуляционные среды. Среда очень простая и позволяет начать программировать людям без специальных технических знаний. Есть возможность загрузки собственных 2d полигонов. Создатели платформы открыты к сотрудничеству и предоставляют возможность для расширения функционала.



Работа в данной программе проводится на уроках технологии для составленной и отработки программ движения по линии и работа с датчиками цвета.

Стоит также отметить интересную симуляционную среду для VEX IQ роботов <https://vr.vex.com>. Среда новая, недавно была русифицирована, что существенно облегчило работу с учащимися младшего возраста. Среда программирования скретч-подобная. Есть различные игровые поля, позволяющие отрабатывать алгоритмы разной сложности. Для ускорения обучения можно воспользоваться различными обучающими видео или уже готовыми примерами программ. Наличие маркера у виртуального робота, который может менять цвета, делает процесс обучения увлекательным и интересным, а педагог может давать различные задания, направленные на отработку движений робота, и при этом они будут оригинальными и нескучными.





Работа с данной программой так же была представлена на Районном методическом объединении учителей технологии (Приложение № 2). В данной программе можно отработать основные робототехнические дисциплины: лабиринт, сбор фишек, езда по линии, программирование робота чертежника.

В данном разделе представлены более сложные программы для отработки программирования роботов, так как первые программы относились к так называемому блоковому программированию.

Представленные программы можно использовать для обучения старших школьников или продвинутых учеников. Основной упор в данных программах делается на существующие и современные языки программирования.

Рассматривая симуляторы в робототехнике, нельзя не отметить еще одну отечественную разработку от Центра робототехники из Владивостока – среду MUR IDE (Python), созданную для робототехнического конструктора Автономный подводный робот.

[Обучающий курс](#) можно посмотреть [по ссылке](#).

Используя симулятор, можно подготовиться к различным соревнованиям, таким как ОНТИ, Олимпиада Innopolis Open и другие.



Кружковое движение

ЦЕНТР РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ

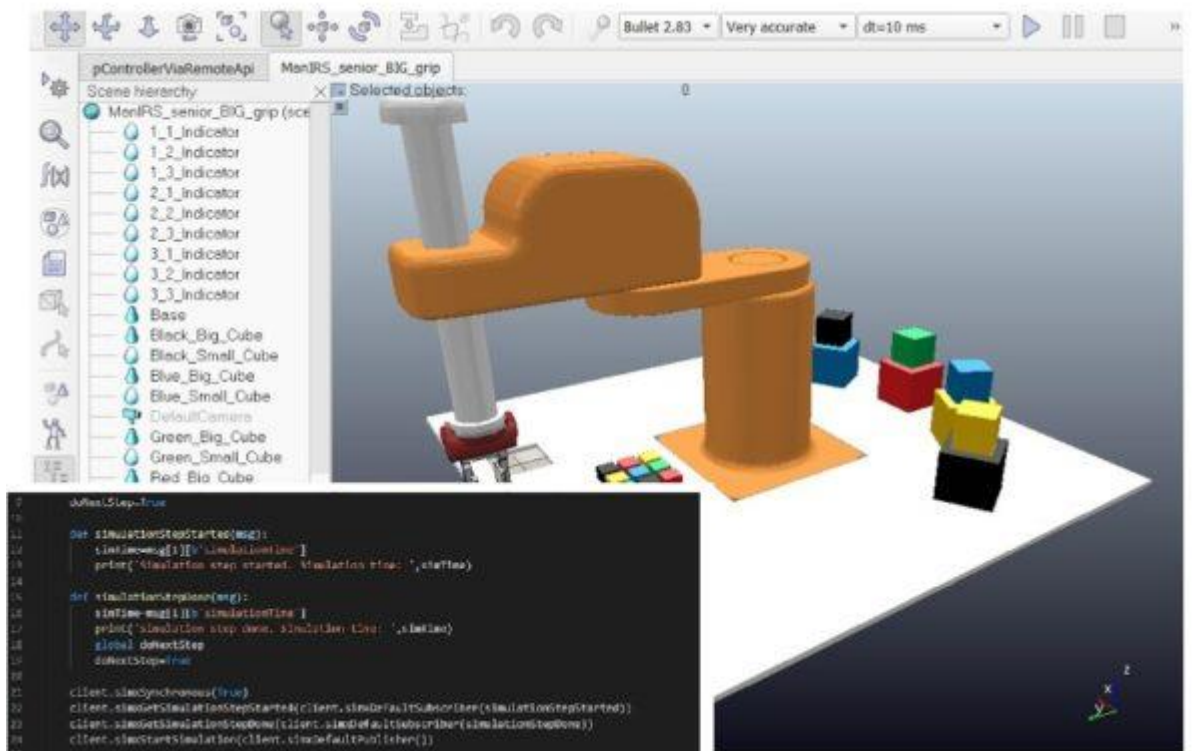
## MUR IDE (Python)

### Урок 0. Установка MUR IDE

#### Среда MUR IDE (Python)

Также для подготовки к соревнованиям Innpopolis Open и в качестве обучения на продвинутом уровне используют [симулятор роботов CoppeliaSim](#). Познакомиться и научиться работать с данной платформой любой желающий может на серии вебинаров, которые провел методист по олимпиадной робототехнике Университета Иннополис Алексей Овсянников [https://vk.com/videos-182653613?section=album\\_2](https://vk.com/videos-182653613?section=album_2).

В симуляторе инструменты, позволяющие устанавливать физические характеристики среды, механизмы динамического моделирования, кинематику и другие параметры, наиболее приближающие движения робота в реальной среде.



Симулятор роботов CoppeliaSim


[>> Методические материалы специалистов Университета Иннополис по довузовскому образованию.](#)

Так же хотелось бы отметить ряд игр, направленных на развитие алгоритмического мышления и конструирование. К первым традиционно относят такие игры как [Colobot](#) и [Ceebot](#).

**программирование**

# COLOBOT


В CoLoBot программирование часто может помочь вам ускорить процесс во время ваших миссий. Но в игре есть раздел, который содержит только упражнения по программированию. Там вы можете изучить основы объектно-ориентированного языка программирования, подобного C++, C# или Java. Все, что вы изучите в этой части, может быть применено в миссиях.



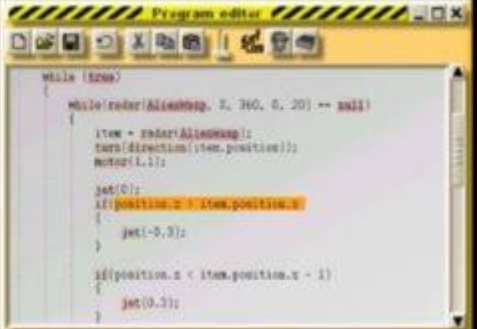
В этом примере студент должен написать базовый цикл for, чтобы уничтожить шесть целей. Цели размещаются рядом, с равным расстоянием между ними.

Интегрированный редактор является мощным: он имеет синтаксическую подсветку и быстро находит ошибки при печати.

Чтобы помочь в отладке программ, учащийся может шаг за шагом выполнять свои творения, наблюдая за развитием переменных и объектов по мере выполнения программы.



```
while(render(AlienMsg, 0, 360, 0, 20) == null)
{
    Alien = create(AlienMsg);
    ...
    category = WeaponBuster;
    position.x = -170.00;
    position.y = -170.00;
    position.z = 7.50;
    orientation = 90.00;
}
```



```
while(render(AlienMsg, 0, 360, 0, 20) == null)
{
    item = render(AlienMsg);
    turn(direction(item.position));
    rotate(1.1);

    jet(0);
    if(position.z > item.position.z)
    {
        jet(-0.3);
    }

    if(position.x < item.position.x - 1)
    {
        jet(0.3);
    }
}
```

Игра ColoBot

А для развития конструкторского мышления стоит рассмотреть игру **Bad Piggies** – для смартфонов и планшетов, в которую с удовольствием играют и успешно осваивают основы физики и конструирования и дошкольники, и взрослые.



Игра Bad Piggies

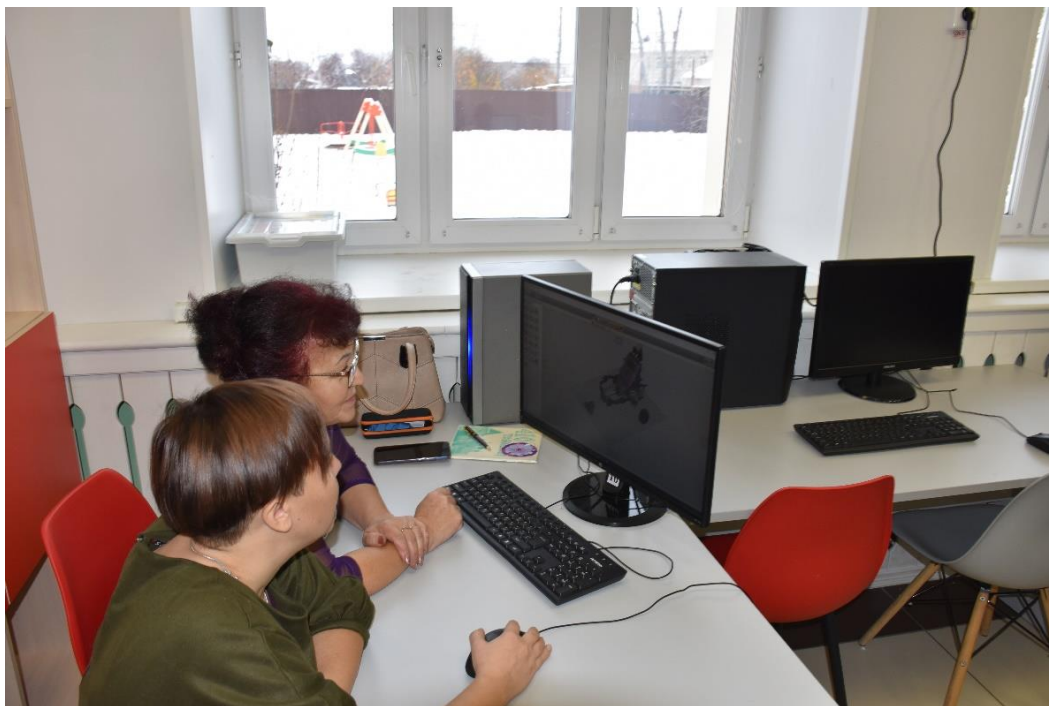
Для младших школьников так же будет интересна игра Gladiabots - тактическая экшен-стратегия, где вы будете создавать и программировать различных роботов, которым предстоит участвовать в зрелищных сражениях! Gladiabots - это стратегия о боевых ботах, где вы тщательно создаете ИИ для вашего отряда и отправляете его в бой. Улучшайте свой ИИ, совершенствуйте его и повторяйте этот процесс, пока не обыграете всех своих противников и друзей онлайн.



игра Gladiabots



## Приложение № 1



## Приложение № 2



Приложение № 3





Приложение № 4





На сайте учителей технологии Исетского района(<https://st142244.wixsite.com/mysite>) выложена и постоянно обновляется презентация о существующих и появляющийся программах для виртуального конструирования и программирования роботов.

### **Возможности поддержки внедрения**

На базе центра «Точка Роста» МАОУ Исетской СОШ № 1 каждый четверг проводятся очные консультации по применению виртуальной симуляции программирования роботов для школ Исетского района. Выступления на районных методических объединениях учителей технологии, информатики и педагогов дополнительного образования.

Проведения районного турнира по мини футболу образовательных роботов на базе центра «Точка Роста» МАОУ Исетской СОШ № 1.

Директор школы

Гожко О.П.

**Список используемой литературы:**

1. Антипов, Д. Н. Потенциал виртуальной среды в образовательной робототехнике / Д. Н. Антипов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 3

2. Павлова Н. Г. Робототехника. Основы программирования робота Lego Mindstorms EV3 в TRIK Studio: практическое пособие ГАПОУ ТО «Колледж цифровых и педагогических технологий», 2019

3. <http://edurobots.ru/2020/05/virtual-toolkits/>

4. **Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое пособие** / , , ; под рук. ; М-во образования и науки Челябинской обл., ОГУ «Обл. центр информ. и материально-технического обеспечения образовательных учреждений, находящихся на территории Челябинской обл.» (РКЦ). — Челябинск: Взгляд, 2011.

5. Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. - 2019. - № 4. - С. 8-16.