

Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного
образования «Компьютерный центр» г. Луга

Принята на заседании

педагогического совета

Протокол № _____

«_____» _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

МАОУ ДО

"Компьютерный центр"

_____ Бубилева С. В.

«_____» _____ 2023г.

Дополнительная общеразвивающая программа

«Роботы – это круто!»

Техническая направленность

Возраст детей: 12-14 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик: педагог
дополнительного образования
Смирнов Александр Геннадьевич

г. Луга, 2023 г.

Программа создана в 2018 году в соответствии с ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.

В 2021 г. внесены изменения:

- актуализирован перечень нормативных документов, в соответствии с которыми разработана программа.
- скорректировано поурочное планирование.

В 2022 г. внесены изменения:

- актуализирован перечень нормативных документов, в соответствии с которыми разработана программа.

Актуальность

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение LegoEducation) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов Санкт-Петербурга присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в центрах дополнительного образования на основе специальных образовательных конструкторов.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Цель и задачи дополнительной общеразвивающей программы

Цель: Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по

специальностям, связанным с робототехникой.

Задачи:

Образовательные

- продолжить формирование и закрепление навыков:
 - создания действующих роботов для участия в соревнованиях и состязаниях роботов;
 - моделирования и проектирования;
 - коллективной работы при создании проектов.
- решать с учащимися ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие

- развить у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развить внимательность, аккуратность, настойчивость и изобретательность;
- развить креативное мышление и пространственное воображение учащихся;
- организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;

Воспитательные

- повысить мотивацию учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- формировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формировать навыки проектного мышления, навыки работы в команде.

Отличительные особенности данной программы

Представленная программа является продолжением курса «Основы робототехники» и построена в форме творческой мастерской.

Курс включает в себя работу над индивидуальным проектом, в процессе которой обучающиеся применяют полученные знания, а также углубляют и систематизируют их. Также курс включает в себя подготовку к участию в состязаниях по робототехнике.

Основа курса — практическая и продуктивная направленность занятий, способствующая развитию и обогащению эмоционального, интеллектуального, научно-технического, социального опыта учащихся. В ходе занятий создается и совершенствуется сконструированный роботизированный продукт, тем самым, учащиеся на практике проходят все основные этапы проектной деятельности.

Общепедагогическая направленность занятий — обучение самостоятельно и критически мыслить, уметь видеть возникающие в реальной действительности проблемы и, используя современные технологии, искать пути рационального их решения; чётко осознавать, где и каким образом приобретаемые знания могут быть применены в окружающей действительности; быть способным генерировать новые идеи, творчески мыслить.

Организационно-педагогические условия

1. Возраст детей

Данная программа предназначена для детей 13-16 лет.

2. Срок реализации программы

Программа рассчитана на один год обучения - 128 часов.

3. Формы и режимы занятий

Форма обучения: очная.

Формы проведения занятий: аудиторные.

Форма организации занятий: групповая.

Режимы занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Количество учащихся соответствует санитарно-гигиеническим нормам.

Методы обучения

Базовым при обучении по данной программе является метод целесообразных задач. Он представляет собой систему правил подготовки и организации самостоятельной деятельности учащихся посредством постановки и решения познавательных задач, базируется на методе проектов и включает в себя элементы эвристического, исследовательского, алгоритмического методов, метода укрупнённых дидактических единиц, с формированием критического мышления посредством провокации ментального опыта.

Групповое обучение служит, прежде всего, для создания проектов. Метод погружения является наиболее эффективным.

Формы организации учебных занятий

Формы организации учебных занятий предполагают создание роботизированного продукта. На каждом этапе работы проводится внутренняя экспертиза выполненной работы, включающая различные способы проверки знаний и предполагают создание роботизированного продукта.

Итоговую работу рекомендуется проводить в форме демонстрации и защиты итогового проекта.

Для формирования индивидуальной образовательной траектории обучающихся рекомендуется проводить все формы организации учебного процесса курса в интерактивном режиме с максимальной долей самостоятельной деятельности учащихся над проектом.

Позиция учителя на занятии — координатор групповой и коллективной работы, тьютор по реализации индивидуальной образовательной продуктивной деятельности.

Логика организации учебного проекта

1. Тема учебного проекта

Должна быть инициирована самими участниками проекта на основе изучения действительности.

2. Тема проекта, предложенная в самой общей формулировке, начинает конкретизироваться в границах общей проблемы в виде индивидуальных планов обучающихся. На этом же этапе необходимо определиться и названием проекта.

3. Для организации работы, определяется индивидуальный план работы, формируются микрогруппы (по желанию обучающихся).

Выдвижение гипотезы или вариантов работы над темой

Составление плана.

«Ревизия» имеющихся и необходимых теоретических знаний и практических умений

Определение вида конечного продукта, требований к его качеству и возможной форме его представления.

4. Непосредственная самостоятельная работа над реализацией проекта.

5. Обобщение самостоятельного подготовленных в ходе проектной активности материалов позволяет получить в итоге мультимедийный интерактивный продукт. Продукт представляется на общее обсуждение и оценку в соответствии с заданными критериями.

6. Защита проекта.

7. Итоговая рефлексия

Методы проектно-технологического обучения

Традиционные методы

1. Вербальные методы основаны на богатстве, выразительности и многоплановости устной речи. Основными приемами и способами вербального обучения являются рассказ, объяснение, лекция, беседа, дискуссия, инструктирование.

2. Демонстрация представляет собой совокупность действий педагога, которая состоит в показе учащимся самих предметов или их моделей, а также в представлении им определенных явлений или процессов с соответствующим объяснением их существенных признаков.

3 Практические методы связаны выполнением учащимися творческих проектов и предусматривают максимум их самостоятельности и активности.

4. Самостоятельная работа учащихся с литературой и источниками по теме проекта является одним из способов самостоятельного приобретения, закрепления и углубления необходимых специальных знаний.

Инновационные методы

1. Дизайн-анализ – исследование различных объектов, приемов решения проблемы с целью изучения свойств объекта, характеристик более рациональной организации процессов и т.д.

2. Метод морфологического анализа заключается в том, что в технической системе выделяются несколько характерных для нее признаков. По каждому из них составляют несколько возможных вариантов (альтернатив). Альтернативные варианты перебирают, составляя из них различные сочетания. Таким образом, выделяются новые варианты решения задачи.

3. Метод «мозговой атаки» и метод обратной «мозговой атаки».

Содержание работы над учебным проектом (для преподавателя)

1. Введение учащихся в проектную деятельность
2. Определение и утверждение тематики проектов
3. Составление графика работы над проектом
4. Подбор и анализ литературы и источников
5. Анализ и контроль процесса выполнения проекта (консультации)
6. Контроль за оформлением проекта
7. Организация и проведение предзащиты проекта
8. Контроль за доработкой проекта
9. Организация и проведение процедуры защиты проекта
10. Подведение итогов проекта

Содержание работы над учебным проектом (для учащихся)

1. Получение информации о проекте
2. Выбор темы проекта
3. Составление индивидуального графика работы
4. Поиск и анализ информации
5. Обсуждение хода выполнения проекта
6. Оформление проекта
7. Предзащита в группе
8. Доработка проекта
9. Защита проекта
10. Анализ степени удовлетворенности ходом и результатами проекта, эвальвация проекта

Планируемые результаты

В системе образования многих стран мира существует три уровня: минимальный, общий и продвинутый (minimal, general, advanced). С другой стороны, все задачи можно условно разделить на типовые (шаблонные), комбинации типовых задач с явными связями и творческие (комбинации типовых задач с явными и неявными связями). Выстроенные соответствия между предложенными выше триадами позволят не только планировать трёхуровневые результаты обучения, но и формализовать их осуществление и оценку:

- минимальный — решение задач обязательного набора по образцу;
- общий — решение задач, представляющих собой комбинации подзадач минимального уровня с явными ассоциативными связями;
- продвинутый — решение задач творческого характера.

Достижение уровня планируемых результатов носит ситуативный характер. Планирование результатов обучения в виде множества задач позволяет строить сам процесс обучения как процесс последовательного решения (с учителем или без него) серии целесообразных задач. Главное — перевод обучающегося в зону ближайшего развития.

Способы оценивания уровня достижений учащихся

При изучении данного курса предлагается проводить диагностический контроль, нацеленный на определение успешности завершения выполнения конкретной составляющей проекта. При этом нормы оценки программного продукта относительны, могут быть построены на сравнении реальной и идеальной модели. Субъектами процесса оценивания являются: автор проекта, учащиеся группы или класса, учитель. Результаты этой оценки могут привести к процессу доработки и совершенствования проекта. Критерии оценивания предварительно обсуждаются коллективно и могут быть представлены в виде следующих составляющих: научность, глубина, техническая сложность, оригинальность решения, дизайн, самостоятельность. К процессу проектирования могут быть привлечены учителя-предметники. В этом случае они также участвуют в разработке критериев и процессе оценивания.

Этапы работы над учебным проектом	
Для преподавателя	Для обучающихся
<u>Поисково-аналитический (исследовательский)</u>	
Поиск проблемы → выбор и обоснование темы проекта → анализ предстоящей деятельности → выбор конструкции и материалов, средств исполнения проекта, разработка документации и организация рабочего места	
Введение учащихся в проектную деятельность.	Получение информации о проектной деятельности.
Определение и утверждение тематики проектов	Предпроектный анализ, выявление проблемы, определение области исследования, выбор темы проекта
Составление графика работы над проектом	Составление индивидуального графика работы
Подбор и анализ литературы и источников	Поиск и анализ информации
<u>Реализационный (технологический) этап</u>	
Выполнение операций, предусмотренных процессом работы над проектом → соблюдение трудовой дисциплины и техники безопасности, работа над конечным продуктом → представление результатов деятельности по проекту	
Анализ и контроль процесса выполнения проекта (консультации).	Реализация проекта, обсуждение хода выполнения проекта
Контроль за оформлением проекта	Оформление проекта
Организация и проведение предзащиты проекта.	Предзащита в группе
Контроль за доработкой проекта	Доработка проекта
Организация и проведение процедуры защиты проекта.	Защита проекта

<u>Рефлексивный этап (заключительный)</u>	
Оценка деятельности участников → разработка перспектив проекта	
Подведение итогов проекта	Анализ степени удовлетворенности ходом и результатами проекта, эвальвация проекта

Тематический план курса

Наименование разделов и тем	Количество часов	
	Всего	Практические занятия
Введение	2	
Стандартные задачи поведения роботов. Программирование в среде TRIK Studio(повторение)	40	32
Определение и утверждение тематики проектов	2	2
Составление графика работы над проектом	2	2
Подбор и анализ литературы и источников	4	4
Реализация проекта, обсуждение хода выполнения проекта	60	60
Предварительная защита проекта	2	2
Технические испытания. Доработка проекта	12	12
Защита проекта	2	2
Подведение итогов	2	2
ВСЕГО	128	114

Содержание курса

Введение – 2 часа.

Техника безопасности и правила поведения в компьютерном кабинете. Правила техники безопасности: общие, перед началом работы на персональном компьютере, во время работы, по окончании работы. Введение учащихся в проектную деятельность.

Стандартные задачи поведения роботов. Программирование в среде TRIK Studio(повторение)– 40 часов.

Повороты, путешествие по комнате, не упасть со стола, кегельринг, роботы-сумо, лабиринт, проезд по черной линии, маятник Капицы. Управление моторами, команды ожидания, структуры управления, циклы, программирование с датчиками.

Определение и утверждение тематики проектов – 2 часа.

Предпроектный анализ, выявление проблемы, определение области исследования, выбор темы проекта.

Составление графика работы над проектом – 2 часа.

Составление индивидуального графика работы

Подбор и анализ литературы и источников – 4 часа.

Поиск и анализ информации

Реализация проекта, обсуждение хода выполнения проекта – 60 часов.

Реализация проекта, обсуждение хода выполнения проекта. Анализ и контроль процесса выполнения проекта (консультации). Контроль за оформлением проекта. Оформление проекта. Организация и проведение предзащиты проекта. Предзащита в группе.

Предварительная защита проекта – 2 часа.

Организация и проведение процедуры предварительной защиты проекта

Технические испытания. Доработка проекта– 12 часов.

Демонстрация технических испытаний, обсуждение поведения роботов и алгоритма управления. Внесение изменений в конструкции роботов, в программы. Работа над отчетом по проекту.

Защита проекта – 2 часа.

Организация и проведение процедуры защиты проекта. Защита проекта.

Подведение итогов проекта – 2 часа.

Анализ степени удовлетворенности ходом и результатами проекта, эвальвация проекта.

**Учебно-методический комплекс, дидактическое обеспечение,
информационно-техническое и материально-техническое обеспечение**

Для реализации данной программы имеется компьютерный класс, мультимедийный проектор, обеспечен выход в Internet. Для организации образовательного процесса используются Конструкторы 45544 "LegoMindstorms EV3", 45560 "Ресурсный набор", дополнительные устройства и датчики, поля, ПО«TRIK Studio».

Таблица «Методическое обеспечение программы»

№	Раздел программы	Форма занятий	Дидактическое и техническое оснащение	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Введение	Лекция	Компьютерная база КЦ	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Стандартные задачи поведения роботов. Программирование в среде TRIK Studio (повторение)	Лекция, беседа, практикум, соревнования, инд. занятия	Компьютерная база КЦ, LegoDigitalDesigner, конструкторы для демонстрации, Конструктор 45544 "LegoMindstorms EV3" ПО: TRIK Studio, дополнительные датчики, поля методическое пособие	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Опрос Практическое задание, соревнования роботов

3	Определение и утверждение тематики проектов	Лекция, беседа, практикум	Компьютерная база КЦ, методическое пособие Microsoft PowerPoint	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание,
4	Составление графика работы над проектом	беседа, практикум	методическое пособие, рабочие листы	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
5	Подбор и анализ литературы и источников	Лекция, практикум	Компьютерная база КЦ, Lego Digital Designer, Internet	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
6	Реализация проекта, обсуждение хода выполнения проекта	Лекция, практикум, инд. задание	Компьютерная база КЦ, Конструкторы 45544 "Lego Mindstorms EV3" 45560 "Ресурсный набор", дополнительные устройства и датчики, поля ПО "TRIK Studio" и др.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
7	Предварительная защита проекта	Практикум, тренировка	Компьютерная база КЦ, Microsoft PowerPoint	исследовательский	состязания роботов
8	Технические испытания. Доработка проекта	Практикум, инд. задание, тренировка	Компьютерная база КЦ, Конструкторы 45544 "Lego Mindstorms EV3" 45560 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля ПО: TRIK Studio	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов,
9	Защита проекта		Компьютерная база ФМЛ, Конструкторы 45544 "Lego Mindstorms EV3" 45560 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля	исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
10	Подведение итогов	Беседа	Компьютерная база КЦ, ПО "TRIK Studio", Microsoft PowerPoint	Исследовательский	Анализ проектов

Литература для учителя

1. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. С.А.Филиппов. Москва: Лаборатория знаний, 2018.
2. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. <https://robofinist.ru/>
5. <http://www.legoeducation.com>
6. <http://www.legoengineering.com/>

Литература для ученика

7. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. С.А.Филиппов. Москва: Лаборатория знаний, 2018.
8. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
9. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

10. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.