

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ТИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА №2»

РАССМОТРЕНО

Педагогический совет

_____ / _____

Протокол № 1

от «26» августа 2022 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



«Тинская СШ №2»

О.А. Воронина

_____ 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Инженерные системы»
для 7-11 классов на 2022-2023 учебный год**

**Срок реализации программы: 1 год
Возраст участников: 7-11 класс
Объем учебного времени: 80 часов**

**Программу составил:
Педагог дополнительного образования
Гайман Елена Александровна, 1 КК**

Пояснительная записка

Нормативно-правовые основания проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

Программа разрабатывалась на основании следующих документов:

1. Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
3. Письма Министерства образования и науки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
4. Концепции развития дополнительного образования детей, утверждённая распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
5. Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
6. Методические рекомендации по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, «Региональный модельный центр дополнительного образования детей Красноярского края», 2021.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.12 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа имеет техническую направленность. Она дает возможность на примере учебной платформы Arduino научить детей программировать микроконтроллеры, разрабатывать электрические схемы и печатные платы, работать с конструкторской документацией, проектировать и собирать готовые устройства, показать практическое применение знаний, полученных на уроках физики и информатики.

Использование конструктора позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программирование моделей инженерных систем предлагает учащимся выполнить ряд лабораторных работ, позволяющих понять основы работы с микроконтроллерными устройствами, изучить принцип действия базовых радиокомпонентов, таких как светодиод или тактовая кнопка, разобраться со способом программирования LCD дисплеев и светодиодных лент.

Цель курса:

Изучение курса «Инженерные системы» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующей цели: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

Обучающие:

- ✓ познакомить с основными понятиями электроники: электрический ток, его параметры, распространенные радиоэлементы, и их виды и функционал, основные способы соединения их друг с другом и построение электронной схемы;
- ✓ познакомить с основами программирования в среде Arduino IDE на C-подобном языке;
- ✓ приобрести навыки работы с датчиками, двигателями, кнопками, светодиодами, Bluetooth;
- ✓ приобрести навыки сборки электрических цепей на основе платы Arduino;
- ✓ научить решать базовые задачи робототехники;
- ✓ формировать навыки работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, анализировать и обобщать необходимую для решения учебных задач информацию.

Развивающие:

- развивать у детей интерес к техническим видам творчества;
- развивать конструкторские навыки;
- развивать внимание, память, логическое мышление, пространственное воображение;
- развивать навыки проектно-исследовательской деятельности;
- стимулировать познавательную и творческую активность обучающихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности. ***Воспитательные:***

- формировать навыки сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участие в беседе, обсуждении;
- формировать социально-трудовые навыки: дисциплинированность, трудолюбие, самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца.

Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.

2. Набор конструктора APPLIED ROBOTICS
3. Программное обеспечение
4. Материалы сайта https://appliedrobotics.ru/?page_id=670
5. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

Общая характеристика курса

Одной из важных проблем в России являются её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащимся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция ит.д.).

Для реализации программы используются образовательный конструктор фирмы APPLIED ROBOTICS . Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер , который управляет всей построенной конструкцией. Сконструктором APPLIED ROBOTICS идет необходимое программное обеспечение. Место курса «Основы робототехники» в учебном плане

На реализацию учебного курса «Инженерные системы» используется время, отведенное на внеурочную деятельность. Форма реализации курса по выбору - кружок.

Общий объем учебного времени 80 учебных часов (два часа в неделю в первом полугодии и 3 часа во втором). Программа рассчитана на год.

Место курса в учебном плане

Учебный курс «Инженерные системы» реализуется за счет вариативного компонента учебного плана МБОУ «Тинская СШ №2»

На реализацию учебного курса «Инженерные системы» используется время, отведенное на внеурочную деятельность. Форма реализации курса по выбору - кружок.

Общий объем учебного времени 80 учебных часов (два часа в неделю в первом полугодии и 3 часа во втором).

Учебный план одного года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теоория	Практика	
1	Раздел 1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности	2	2		Вводный
2	Раздел 2. Введение в робототехнику. Программа робота, основы работы в IDE.	2	2		текущий
3	Раздел 3. Проведение лабораторных работ	46	23	23	текущий
4	Раздел 4. Творческая работа над проектами	30	15	15	итоговый

Календарно-тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Виды контроля
1	Введение в Инженерные системы	1	
2	Инженерные системы	1	

3	Контроллер	1	
4	Программируемый контроллер образовательного компонента.	1	
5	Светодиод	1	
6	Л.Р.№1 Светодиод	1	Практическая работа
7	Управляемый «программно» светодиод.	1	
8-9	Л.Р.№2 Управляемый «программно»светодиод.	2	Практическая работа
10	Управляемый «вручную»светодиод.	1	
11-12	Л.Р.№3 Управляемый «вручную»светодиод.	2	Практическая работа
13	Пьезодинамик.	1	
14-15	Л.Р.№4 Пьезодинамик.	2	Практическая работа
16	Фоторезистор.	1	
17-18	Л.Р.№5 Фоторезистор.	2	Практическая работа
19	Светодиодная сборка	1	
20-21	Л.Р.№6 Светодиодная сборка	2	Практическая работа
22	Тактовая кнопка.	1	
23-24	Л.Р.№7 Тактовая кнопка.	2	Практическая работа
25	Синтезатор	1	
26-27	Л.Р.№8 Синтезатор	2	Практическая работа
28	Дребезг контактов	1	
28-29	Л.Р.№9 Дребезг контактов.	2	Практическая работа
30	Семисегментный индикатор.	1	
31-32	Л.Р.№10 Семисегментный индикатор.	2	Практическая работа
33	Термометр.	1	
34-35	Л.Р.№11 Термометр.	2	Практическая работа
36	Передача данных на ПК.	1	
37-38	Л.Р.№12 Передача данных на ПК.	2	Практическая работа
39	Передача данных с ПК.	1	
40-41	Л.Р.№13 Передача данных с ПК.	2	Практическая работа

42	LCD дисплей.	1	
43-44	Л.Р.№14 LCD дисплей.	2	Практическая работа
45	Сервопривод.	1	
46-47	Л.Р.№15 Сервопривод.	2	Практическая работа
48	Шаговый двигатель	1	
49-50	Л.Р.№16 Шаговый двигатель	2	Практическая работа
51	Двигатели постоянного тока.	1	
52-53	Л.Р.№17 Двигатели постоянного тока.	2	Практическая работа
54	Датчик линии.	1	
55-56	Л.Р.№18 Датчик линии.	2	Практическая работа
57	Управление по ИК каналу	1	
58-59	Л.Р.№19 Управление по ИК каналу	2	Практическая работа
60	Управление по Bluetooth	1	
61-62	Л.Р.№20 Управление по Bluetooth	2	Практическая работа
63	Мобильная платформа	1	
64-65	Л.Р.№21 Мобильная платформа	2	Практическая работа
66	Сетевой функционал контроллера КПМИС	1	
67-68	Л.Р.№22 «Контроллер КПМИС»	2	Практическая работа
69-70	Выполнение проектов	2	Практическая работа
71	Защита проекта	1	
72-73	Работа над проектом (творческая работа)	2	Практическая работа
74	Защита проекта	1	
75-76	Работа над проектом (творческая работа)	2	Практическая работа
77	Защита проекта	1	
78-79	Работа над проектом (творческая работа)	2	Практическая работа
80	Защита проекта	1	
Всего:		80	

Структура и содержание курса

Раздел 1. Введение в образовательную программу. Техника безопасности (2ч)

Теория: Правила поведения на занятиях и во время перерыва. Инструктаж по технике безопасности.

Раздел 2. Введение в робототехнику. Программа робота, основы работы в IDE. (2ч)

Теория(2 часа): Беседа на тему робототехника, презентация «Основы работы в IDE». Светодиод. Пьезодинамик. Фоторезистор. Светодиодная сборка. Тактовая кнопка. Синтезатор. LCD дисплей Дребезг контактов. Семисегментовый индикатор. Термометр Передача данных на и с ПК. Сервопривод. Шаговый двигатель. Двигатели постоянного тока. Датчик линии. Управление по ИК каналу. Управление по Bluetooth. Мобильная платформа.

Раздел 3. Проведение лабораторных работ (46ч)

Теория(23 час): создание моделей на базе платформы Arduino. Написание программы в среде Arduino и сборка электрических схем.

Практика(23 час): текущий контроль.

Раздел 4. Творческая работа над проектами (30 ч)

Практика(15 часов): создание моделей на базе платформы Arduino. Написание программы в среде Arduino и сборка электрических схем самостоятельно.

Практика(15 часов): итоговый контроль.

Планируемые результаты

Выпускник получит возможность научиться следующему:

- правила безопасности при работе с электрическим током;
- основные понятия робототехники;
- основные понятия электротехники: электрический ток, его параметры, распространенные радиоэлементы, их виды и функционал, основные способы их соединения друг с другом и построения электронной схемы;
- основные алгоритмические конструкции;
- основы программирования на платформе Arduino;
- принцип подключения и использования датчиков, двигателей, сервоприводов, кнопок, светодиодов.

Выпускник научится:

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих множество вариантов решения;
- искать, анализировать и обобщать необходимую для решения учебных задач информацию;
- проходить все этапы проектной деятельности при создании

роботизированного объекта.

Результатом усвоения обучающимися программы по развивающему и воспитательному аспектам являются:

- устойчивый интерес к занятиям программированием;
- положительная динамика внимания, памяти, изобретательности, логического мышления и т.д.;
- создание обучающимися творческих работ;
- активное участие в индивидуальных и командных проектах;
- достижения в массовых мероприятиях различного уровня;
- развитие социально-трудовых навыков:
дисциплинированности, трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- способность продуктивно общаться в коллективе, работать в малой группе (в паре), в команде

Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных недель	Количество учебных недель	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной и итоговой аттестации
1	2021-2022	07.09.2021	31.05.2022	36	2	1	Понедельник к 15.00-15.45 среда	I полугодие декабрь, II полугодие май

Условия реализации программы

Кадровое обеспечение: Учитель математики. Высшая квалификационная категория, 12 лет педагогического стажа

Формы аттестации учащихся

Сроки и формы проведения промежуточной аттестации.

Система отслеживания, контроля и оценки *результатов процесса обучения* по данной программе имеет три основных элемента:

- ✓ Определение начального уровня знаний, умений и навыков обучающихся.
- ✓ Текущий контроль в течение учебного года.
- ✓ Итоговый контроль.

Входной контроль осуществляется на первых занятиях посредством

наблюдения педагогом за работой обучающихся и позволяет выявить первоначальную подготовку обучающихся, определить направления и формы работы.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- ✓ детей, легко справившихся с содержанием занятия;
- ✓ детей, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками,
- ✓ детей, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- взаимно оценка обучающимися работ друг друга.

Формы проведения итога реализации программы

✓ Текущий контроль уровня усвоения материала происходит на фронтальных опросах и в ходе выполнения обучающимися практических заданий.

✓ Данная программа предусматривает промежуточную аттестацию учащихся в форме контрольных работ по темам, предусмотренной данной программой или в форме творческих проектов.

✓ Итоговая аттестация проводится в конце учебного года в форме защиты проекта, который включает в себя теоретическую и практическую часть.

Примерные темы проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние 1 м
 - используя хотя бы один мотор
 - используя для передвижения колеса
 - а также может отображать на экране пройденное им расстояние
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:
 - вычислять среднюю скорость

- а также может отображать на экране свою среднюю скорость
4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
 - на расстояние не менее 30 см
 - используя хотя бы один мотор
 - не используя для передвижения колеса
 5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
 6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).
 7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
 8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
 - издавать звук;
 - или отображать что-либо на экране .
 9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
 - чувствовать окружающую обстановку;
 - реагировать движением.
 10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
 - воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
 - реагировать на каждое условие различным поведением

Презентация группового проекта

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;

- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации работа на основе определенных критериев.

Планируемый результат:

В ходе изучения курса формируются и получают развитие метапредметные результаты, такие

как:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Личностные результаты, такие как:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Предметные результаты: формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете.

Список литературы

Список литературы, рекомендованный педагогам

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 7-9 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 292 с.
2. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс]
http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
3. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks

Список литературы, рекомендованный родителям

1. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
2. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/help/topics/?questionid=2655>
3. Учебник по программированию роботов (wiki) [Электронный ресурс] /

Список литературы, рекомендованный ученикам

<http://nau-ra.ru/catalog/robot>

<http://www.239.ru/robot>

http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html

http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника

<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928>

<http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>