

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ
«АМУРСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГПОАУ АТК)**

ЦЕНТР ЦИФРОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ «ИТ-КУБ»

г. Тынды Амурской области

676282, Амурская область, г. Тында, ул. Амурская, 20А

e-mail - it-cube.tynda@mail.ru

Программа рассмотрена и
рекомендована к утверждению
Методической комиссией
ЦЦДО «ИТ-куб» г. Тынды
Протокол №1
от «15» сентября 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЦЦДО «ИТ-куб»

г. Тынды

А.В. Дыняк

Приказ № 5

от «...» сентября 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ «РОБОЗНАЙКА»»**

Направленность: техническая

Уровень программы: базовый

Возраст обучающихся: 7 - 11 лет

Срок реализации: 1 год (144 часа)

Составители (разработчики):

Иричук Марина Владимировна,

методист

Ахмедшин Роман Михайлович,

педагог дополнительного образования

г. Тында, 2021

Раздел № 1 Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа «Робознайка» позволяет открыть учащемуся такой предмет, как робототехника, и продолжить обучение по этому направлению уже опытным учеником. Общая теория подкрепляется дифференцированной по уровням практикой внутри одного образовательного пространства. Гармоничное сочетание образовательного и соревновательного компонентов сохраняет высокий интерес детей к предмету на протяжении всего учебного года и привлекает к повторному прохождению на более высоком уровне в новом учебном году. Успешно освоившие данную программу ученики получают возможность продолжить обучение на более высоком уровне.

Базовый конструктор, на котором проводится обучение - наборы LEGO MINDSTORMS EV3, NXT 2.0, а также ресурсные наборы 45560 и детали LEGO TECHNIC.

Информационные материалы и литература на основе которых разработана программа: книги и методические пособия ведущих специалистов по образовательной робототехнике Л.Ю. Овсяницкой, Д.Н. Овсяницкого и А.Д. Овсяницкого, в частности «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, переработанное и дополненное». Работа является результатом многолетнего опыта непосредственного участия авторов в региональных, всероссийских и международных состязаниях по робототехнике и педагогической деятельности, направленной на подготовку учителей, преподавателей и тренеров по данной тематике.

Направленность программы: техническая.

Актуальность программы. В настоящее время образовательная робототехника - самое востребованное направление среди детских объединений технической направленности. Однако уровень подготовки учащихся непрерывно растёт. Возраст, в котором юные робототехники начинают занятия в детских объединениях, непрерывно снижается. Уже в возрасте 10-12 лет на смену образовательной робототехнике должна прийти более требовательная к начальной подготовке учащегося дисциплина - образовательная электроника и мехатроника. Эта дисциплина требует не только более высокой предметной подготовки, то есть знакомства с основами физики и программирования. Также она требует высокой активности, коммуникабельности, работоспособности, всех тех хороших качеств, что вырабатываются дополнительной общеразвивающей программой «Робознайка» и ей предшествующими. Однако не все дети могут прийти к нам в дошкольном возрасте либо первоклассниками. По прежнему высок спрос на образовательную робототехнику среди новичков 4-5 классов средней школы. Также далеко не все учащиеся, освоившие «Робознайка», желают немедленно перейти к изучению электроники. Многие желают поучаствовать в соревнованиях повышенной сложности. Актуальность данной программы в том, что она позволяет удовлетворить этот спрос и подготовить учащихся к освоению основ электроники.

Педагогическая целесообразность программы:

Обучение по программе формирует социально-активного, патриотичного, коммуникабельного, вежливого человека. Команда и коллектив позволяют развить

положительные качества, а также оперативно выявить и исправить отрицательные эффекты в поведении. Участие в соревнованиях, широкоформатных встречах технического сообщества региона формируют ребёнка, понимающего и принимающего этику поведения в коллективе сверстников и в кругу взрослых.

Отличительные особенности программы:

Дополнительная общеразвивающая программа «Робознайка» имеет существенное отличие от своих предшественников и подобных программ, ориентированных на тот же возраст учащихся. Оно заключается в ориентации на подготовку к следующему уровню технического творчества - освоению курса основ электроники и мехатроники. Программа предусматривает более сложные дисциплины соревнований с более длительным периодом подготовки. Для этих дисциплин требуется самостоятельное оформление докладов, выступления перед аудиторией. В отличие от обыкновенной подготовки к соревнованиям, в нашей программе учащийся проходит подготовку по этим направлениям.

В программе предусмотрен индивидуальный уровень сложности практической работы, соответствующий индивидуальным способностям учащегося (1 - низкий, 2 - средний, 3 - высокий уровни подготовки). Уровень определяется по результатам входящей и текущей диагностики. В одной группе могут находиться учащиеся одного возраста с разным уровнем подготовки, занимающиеся в объединении первый год и пришедшие в группу после прохождения общеразвивающих программ. Гармоничное сочетание образовательного и соревновательного компонентов сохраняет высокий интерес детей к предмету на протяжении всего учебного года и привлекает к повторному прохождению на более высоком уровне в новом учебном году.

Основной идеей программы является организация коллективного труда всех учащихся над выполнением одной общей задачи. Современный процесс исследований и разработки в науке и промышленности невозможен без организации коллективного труда, эффективного взаимодействия в команде. Задачи, которые ставит страна перед нашими учёными и инженерами велики, непосильны для одного человека. Правильно организованный труд и человек, готовый к работе в команде, оказываются важнее, чем лучшее материально-техническое обеспечение этого труда. Результаты подготовки к соревнованиям по робототехнике, организационно реализующей эту идею, хорошо демонстрируют преимущество коллектива перед командой, а команды - перед индивидуальной работой.

Приоритет отдаётся образованию настоящего детского коллектива. Подобно научнопроизводственному объединению, детский коллектив работает над задачами в несколько смен, одна за другой улучшая результаты работы своих товарищей. Таким образом, в разы уменьшается время достижения цели, все учащиеся получают единое и универсальное образование по робототехнике, но в процессе достижения цели решают разный набор задач.

Адресат программы: учащиеся преимущественно 7-11 лет, рекомендуемый состав группы 8-12 человек.

Срок освоения программы:

- 1 год обучения, 9 месяцев, 36 недель, 144 часа

Программа может быть реализована в режиме базовый (144 часа) Базовый режим подходит для учащихся, впервые приступивших к изучению робототехники.

Форма обучения: очная.

Режим занятий:

- 144 часа в год; 2 раза в неделю по 2 учебных часа (перерыв между занятиями 10 минут).

Цель программы: подготовить детей к успешному выступлению на робототехнических соревнованиях и переходу к изучению электроники на следующем уровне обучения.

Задачи программы:

Обучающие:

- Сформировать навыки работы с конструктором LEGO Technics, материалами для построения испытательных полей;
- Изучить номенклатуру (названия, коды) деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3 Education
- Изучить основные технические понятия и определения, необходимые для построения роботов и защиты ученических проектов
- Сформировать навыки решения конструкторских задач;
- Обучить решению базовых олимпиадных задач на программирование роботов

Развивающие:

- Содействовать формированию у обучающихся основ научного мировоззрения;
- Сформировать умение подмечать закономерности в наблюдаемых событиях, выдвигать гипотезы, проверять их экспериментально, делать обобщающие выводы;
- Развить у обучающихся творческих способностей;
- Стимулировать интерес и склонность к выбору будущей профессии в сфере математики, физики и информатики, а также в смежных областях.

Воспитательные:

- Привить обучающимся основы профессиональной этики;
- Воспитать умение ценить достижения других и стремиться самим к успеху;
- Воспитать целеустремлённость, настойчивость и последовательность в своей деятельности;
- Приучить обучающихся к самостоятельности, аккуратному и качественному выполнению своей работы.

Комплекс основных характеристик программы.

Объём программы: 144 часа.

Содержание программы (вариант 144 часа):

1. Основы робототехники (16ч)

1.1. Знакомство с робототехникой (2ч).

Теория: разнообразие профессий в сфере инженерных наук, история появления слова робот, техника безопасности, знакомство с наборами LEGO Mindstorms Education

1.2. Курс молодого робототехника (10ч)

Теория: виды деталей LEGO Technics, гибкие и жёсткие соединения, фрикционные и безфрикционные соединения, плоскости вращения, степени свободы, назначение и виды двигателей, знакомство с модулем управления EV3, трение и сцепление, типы привода, повышающие и понижающие зубчатые передачи, центр тяжести, длина и ширина базы шасси,

Практика 1 уровня: построение тележек, гибких сцепок по образцу, конструирование 1- и 2- двигательных тягачей, применение зубчатых передач, поиск оптимальной длины и ширины базы шасси, оптимального количества и типа колёс

Практика 2 уровня: построение поездов из тележек, роботов-тягачей и скоростных роботов с дополнительным армированием передачи, дистанционное управление роботами

Практика 3 уровня: доработка базовых моделей для достижения наивысших результатов по каждому виду соревнования

1.3. Сборка базовых моделей LEGO (4 ч)

Теория: обзор современных базовые модели LEGO, приёмы работы с электронной инструкцией по сборке, приёмы командной сборки модели

Практика 1 уровня: сборка простых моделей из базового набора LEGO Mindstorms (EV3Base, Sort3r), прошивка готового программного обеспечения

Практика 2 уровня: сборка и программирование простых моделей из базового и ресурсного наборов LEGO Mindstorms (Znap, Gyroboy)

Практика 3 уровня: сборка и программирование сложных моделей из базового и ресурсного наборов LEGO Mindstorms (EV3Elephant)

2. Конструирование роботов (36ч)

2.1. Знакомство с соревнованиями НАУКА 0+, разбор регламентов, конструирование робота «Робо-счётчик», конструирование робота «Шагоход» (20ч)

Теория: история проведения фестиваля «Робосиб», знакомство с регламентами соревнований, объяснение выигрышной тактики по каждому виду соревнований
Практика 1 уровня: самостоятельная разработка модели под основные требования, построение базовой модели по инструкции, испытания модели на дистанционном управлении, прошивка стандартной программой и испытания автономного режима работы

Практика 2 уровня: построение базовой модели без инструкции, доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований, испытания робота на дистанционном управлении, написание стандартной программы для автономного режима работы

Практика 3 уровня: доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований для достижения высших результатов на соревнованиях, доработка стандартного алгоритма автономного режима работы для уменьшения времени выполнения задания

2.2. Знакомство с соревнованиями «В единстве наша сила», разбор регламентов, конструирование робота «Эстафета» и творческого проекта (16ч)

Теория: история разработки базовой модели робота для дисциплины «Кегельринг», основные требования к роботу, необходимые к использованию датчики

Практика 1 уровня: самостоятельная разработка модели под основные требования, построение базовой модели по инструкции, испытания модели на дистанционном управлении, прошивка стандартной программой и испытания автономного режима работы
Практика 2 уровня: построение базовой модели без инструкции, доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований, испытания робота на дистанционном управлении, написание стандартной программы для автономного режима работы

Практика 3 уровня: доработка базовой модели по результатам анализа успехов и неудач прошлых соревнований для достижения высших результатов на соревнованиях, доработка стандартного алгоритма автономного режима работы для уменьшения времени выполнения задания

3. Программирование роботов (36ч)

3.1. Знакомство с соревнованиями «Робосиб», дисциплиной FLL, подготовка к FLL (20ч)

Теория: история проведения соревнований Робосиб, знакомство с регламентами соревнований, объяснение выигрышной тактики на примерах соревнований прошлых лет
Практика 1 уровня: Построение базовой модели робота EV3Base

Практика 2 уровня: Построение базовой модели робота EV3Base с набором датчиков и манипуляторов для соревнований прошлого года

Практика 3 уровня: Построение базовой модели робота EV3Base с набором датчиков и манипуляторов для отборочных соревнований этого года

3.2. Знакомство с конференцией «От идеи до модели», обсуждение проектов и работа над проектами (16ч)

Теория: основы программирования на EV3Basic, базовые процедуры движения (вперёд, назад, повороты), команды и вычисления, погрешности и поправки

Практика 1 уровня: программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам, решение задач на движение (патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмёрке)

Практика 2 уровня: программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам и миллиметрам, решение задач на движение

(патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмёрке)

Практика 3 уровня: программирование 4 базовых процедур (вперёд, назад, налево, направо) по градусам и миллиметрам, поправка на ширину базы и диаметр колеса, решение задач на движение (патрулирование, движение по квадрату, движение по восьмёрке)

4. Управление роботами (12ч)

4.1. Знакомство с робофутболом, разбор регламентом, управление роботами (12ч)

Теория: правила разработки программы испытаний робота

Практика 1 уровня: испытания модели на дистанционном управлении через LEGO Mindstorms Commander

Практика 2 уровня: испытания модели на дистанционном управлении через EV3 Simple Remote

Практика 3 уровня: испытания модели на дистанционном управлении через собственный пульт-модуль EV3, управление моделью с клавиатуры через EV3Messenger

5. Подготовка к соревнованиям (16ч)

5.1. Знакомство с соревнованиями «РобоВесна», разбор регламентов, подготовка к соревнованиям (8ч)

Теория: история проведения соревнований «РобоВесна», знакомство с регламентами соревнований, средства дистанционного управления роботами и основные приёмы эффективного дистанционного управления

Практика 1 уровня: разработка модели робота для дисциплины «Лабиринт» под основные требования

Практика 2 уровня: разработка модели робота для дисциплины «Погрузчик» под основные требования

Практика 3 уровня: конструирование базовой модели робота для обеих дисциплин, улучшение базовой модели для достижения высших результатов на соревнованиях, конструирование и программирование пульта управления роботом

5.2. Знакомство с соревнованиями «РоботЭкспо», разбор регламентов, подготовка к соревнованиям (8ч)

Теория: история проведения соревнований «РоботЭкспо», знакомство с регламентами соревнований, правила особого режима подготовки к соревнованиям, правила отбора в команду

Практика 1 уровня: разработка и испытания собственной модели робота для соревнований «Триал», «Кегельринг» в составе команды из 2 учащихся
Практика 2 уровня: разработка и испытания собственной модели робота для соревнований «Канат», «Слалом», «Сумо» в составе команды из учащихся
Практика 3 уровня: разработка и испытания собственной модели робота для соревнований «Боулинг», «Шорттрек»

6. Подготовка творческих проектов (24ч)

6.1. Знакомство с соревнованиями «Знамя Победы», разбор регламентов, подготовка и защита проектов(24ч)

Теория: история проведения конкурса творческих проектов «Знамя Победы», регламент на текстовое описание и демонстрацию творческого проекта, разбор лучших проектов прошлых лет, обзор интерпретаций темы конкурса этого года, правила публичных выступлений, правила написания описательной части проекта и подготовки к защите проекта

Практика 1 уровня: поиск темы творческого проекта, конструирование робота, тренировки устной защиты проекта

Практика 2 уровня: поиск темы творческого проекта, конструирование робота, программирование робота, написание описательной части проекта, тренировка устной защиты проекта

Практика 3 уровня: поиск темы творческого проекта, конструирование робота, программирование робота, написание описательной части проекта, тренировка устной защиты проекта, написание сценария демонстрации возможностей робота

7. Завершение учебного года (4ч)

7.1. Промежуточная аттестация (3ч)

Теория: виды аттестации (соревнования, тест), регламенты соревнований этого года

Практика 1 уровня: выступление на спартакиаде в одной из дисциплин

Практика 2 уровня: выступление на спартакиаде в двух дисциплинах

Практика 3 уровня: выступление на спартакиаде в трёх дисциплинах

7.2. Подведение итогов года (1ч)

Теория: итоги работы в этом учебном году, планы на следующий учебный год

Планируемые результаты:

По окончании учебного года обучающиеся должны **знать:**

- поле деятельности инженеров, конструкторов, программистов
- основные принципы конструирования из наборов LEGO
- номенклатуру деталей конструктора LEGO
- понятия прочность, ресурс, технологичность
- виды соревнований по робототехнике, их регламенты и места проведения
- основные принципы визуального программирования в среде LEGO Mindstorms EV3 G

уметь:

- собирать, разбирать и заменять компоненты конструкций из наборов LEGO
- определять преимущества и недостатки каждой экспериментальной конструкции относительно поля её применения
- разрабатывать соединения между деталями из конструктора LEGO и деталями, не входящими в него
- выявлять и решать конструкторские задачи
- создавать программное обеспечение в среде LEGO Mindstorms EV3 G
- находить закономерности в наблюдаемых событиях, которые можно объяснить через механику, логику и алгоритмизацию

**Комплекс организационно-педагогических условий
Учебный план на 144 часа**

№	Название разделов, тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	теория	практика	
1	Основы робототехники	16	4	12	Тестирование, внутренние соревнования
1.1	Знакомство с робототехникой	2	2	0	
1.2	Курс молодого робототехника	10	2	8	
1.3	Сборка базовых моделей LEGO	4	0	4	
2	Конструирование роботов	36	10	26	Тестирование, внутренние соревнования
2.1	Знакомство с соревнованиями	20	6	14	
2.2	Знакомство с соревнованиями «В единстве наша сила»	16	4	12	
3	Программирование роботов	36	10	26	Тестирование, внутренние соревнования
3.1	Знакомство с соревнованиями Робосиб»	20	6	14	
3.2	Знакомство с конференцией «От идеи до модели»	16	4	12	
4	Управление роботами	12	4	8	Тестирование, внутренние соревнования
4.1	Знакомство с робофут-болом	12	4	8	
5	Подготовка к соревнованиям	16	4	12	Соревнования
5.1	Знакомство с соревнованиями «РоботЭкспо»	8	2	6	
5.2	Знакомство с соревнованиями «Робовесна»	8	2	6	

6	Подготовка творческих проектов	24	8	16	Конкурс творческих проектов
6.1	Знакомство с конкурсом творческих проектов «Знамя Победы»	24	8	16	
7	Завершение учебного года	4	2	2	Соревнования, опрос
7.1	Итоговая аттестация	2	0	2	
7.2	Подведение итогов года	2	2	0	

Календарный-учебный график (144 часа)

Раздел / месяц	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май
1	12	8							
2		12	16	4					
3				14	14	8			
4						8	4		
5							12	4	
6								14	10
7									4
Промежуточная аттестация									Соревнования, опрос
Всего	12	20	16	18	14	16	16	18	14

Оценочные материалы

Начальная (входящая) диагностика проводится в начале учебного года. Определяет уровень готовности учащихся к данному виду деятельности, позволяет в дальнейшем сопоставить с результатами текущего контроля и промежуточной аттестацией. Проводится в форме выполнения практической работы - сборка конструкции из базового набора LEGO Technics на тему «LEGO- машина». Оценивается согласно критериям:

1. Соответствие теме;
2. Знание названий деталей и соединений;
3. Соблюдение технологии сборки;
4. Техническая сложность конструкции;

Один критерий соответствует одному баллу (максимально 4 балла). Чем больше баллов, тем выше уровень выполненной работы.

Текущий контроль осуществляется в течение учебного года, после изучения основных разделов программы с целью определения уровня развития учащегося, роста его

способностей, в форме выполнения практической работы. Учащиеся собирают конструкцию, соответствующую тематике, раздела. Оценивается согласно критериям:

1. Соответствие условиям задания;
2. Техническая сложность конструкции;
3. Соблюдение технологии сборки;
4. Самостоятельность выполнения задания;
5. Норма времени.

Один критерий соответствует одному баллу (максимально 5 баллов). Чем больше баллов, тем выше уровень выполненной работы.

Промежуточная аттестация проводится в конце каждого раздела. Ее цель - определение степени усвоения обучающимися, сформированности предметных и личностных компетенций определить уровень освоения дополнительной, проводится в форме выполнения творческой работы. Учащиеся самостоятельно выбирают тему и детали конструкции. Оценивается согласно критериям:

1. Оригинальность решения;
2. Самостоятельность исполнения;
3. Техническая сложность конструкции;
4. Качество устной защиты;
5. Соблюдение технологии сборки.

Один критерий соответствует одному баллу (максимально 5 баллов). Чем больше баллов, тем выше уровень выполненной работы.

Аттестованным считается учащийся набравший 3 и более балла. Результаты заносятся в протокол аттестации.

Хорошим показателем развития технических способностей учащегося на протяжении всего срока освоения программы является его активное и успешное (наличие призовых мест, побед) участие в соревнованиях, выставках и конференциях.

Все полученные результаты фиксируется в сводной таблице по группам и годам обучения (Приложение № 3).

Итоговый контроль проводится в конце учебного года по окончании обучения по программе. Цель итоговой аттестации - определение изменения уровня развития обучающихся, сформированности предметных и личностных компетенций. Определение результатов обучения. Получение сведений для совершенствования общеобразовательной программы и методов обучения. Проводится в форме защиты проектов.

Результаты фиксируются в сводной таблице (Приложение № 4)

Защита проекта проводится с участием эксперта в данной области Дяченко Олег Иванович, главный специалист по информационным технологиям Управления образования Администрации г. Тынды.

Методическое обеспечение образовательной программы

Методы проведения занятий

В ходе реализации данной программы могут быть использованы разнообразные методы обучения: словесный (беседы, бриц-опрос, устное изложение педагога), наглядный, объяснительно-иллюстративный, практический методы.

При успешном освоении программы уровень подготовки обучающихся позволяет участвовать в различных соревнованиях городского, регионального, всероссийского и международного уровня. Программой предусмотрены подготовка к соревнованиям, конференциям и организация выездов команд.

При выезде команд на соревнования и конференции под руководством педагога, более чем на 1 день, остальные обучающиеся обеспечиваются учебными материалами в дистанционном режиме (задания, контрольные), что обеспечивает прохождение учебного материала в полном объеме.

Формы проведения занятий, организации деятельности:

Обучение: теоретические занятия и беседы в соответствии с учебным планом; изучение схем и чертежей устройств на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3; примеры написания прикладных управляющих и вспомогательных программ для задач автоматического управления; сборка действующих моделей роботов; решение творческих задач, работа по образцу; лекция; тренировка; соревнования и другие.

Стимулирование и мотивация учебно-познавательной деятельности: посещение соревнований по робототехнике. Соревнования дают бесценный опыт самопроверки приобретённых на занятиях знаний, умений и навыков, а также возможность сравнить собственный уровень подготовки с другими детьми. Удачное выступление создаёт ситуацию успеха, а неудачное наглядно демонстрирует те аспекты подготовки, которые необходимо подтянуть в первую очередь. Соревнования не только контролируют, но и мотивируют деятельность учащегося. В этом их незаменимая роль.

Воспитание: рассказы о выдающихся изобретателях и инженерах, индивидуальные беседы с учащимися, поощрение наиболее отличившихся в процессе обучения.

Контроль: контрольные задания на различных этапах обучения, соревновательная часть. Контрольные задания включают в себя не только теоретическую часть, но и навыки сборки, полученные в процессе уже пройденного обучения.

Использование группового метода обучения:

Использование групповых форм обучения имеет ряд преимуществ:

Позволяет учащимся быть субъектами учебно-воспитательного процесса: ставить перед собой цель, планировать ее достижение, самостоятельно приобретать новые знания, контролировать товарищей и себя, оценивать результаты деятельности своих товарищей и себя.

Максимально развивает индивидуальные способности каждого и различные умения:

- Коммуникативные (вопрос, ответ, возражение, реплика, протест, выступление, диалог, умение критиковать и понимать критику, убеждать, разъяснять, доказывать, оценивать);
- Познавательные умения (сравнивать, анализировать).

Разнообразие форм позволяет учащимся осваивать новые для них роли: учителя, консультанта, участника групповой работы и готовит их к самоуправлению.

Формируются качества, необходимые для сотрудничества: доброжелательность, понимание ценностей человеческого общения, взаимовыручка

Педагогические технологии:

В ходе реализации данной программы используются следующие педагогические технологии

1. Технологии сотрудничества: реализуют демократизм, равенство, партнерство в субъект- субъектных отношениях педагога и ребенка. Учитель и учащиеся совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

Между педагогом и учащимся процесс обсуждения концепций будущих конструкций, оценка роботов и решений для их создания друг друга. Совместное творчество. Педагог не просто даёт задачу, но и организует дискуссию по обсуждению способов её решения, выступает модератором.

2. Технологии, основанные на коллективном способе обучения. Обучение осуществляется, когда каждый учит каждого, учащиеся быстро находят ошибки и способы их исправления, а также распределяют задачи для ускорения процесса разработки и исследований

3. Технология проблемного обучения — организованный преподавателем способ активного взаимодействия субъекта с проблемно-представленным содержанием обучения, в ходе которого он приобщается к объективным противоречиям научного знания и способам их решения. Учитя мыслить, творчески усваивать знания.

Данная технология применяется для прививания видения проблем и отсутствия страха при их решении при работе над творческими проектами, которые как правило связаны с какими-либо глобальными мировыми проблемами.

Межпредметные связи: необходимо отметить, что образовательная робототехника, основывается на использовании предметов школьной программы. Для решения конкретной задачи, а именно - разработки, проектирования и создания робота необходимо интегрировать в одном процессе когнитивные достижения ряда дисциплин, преподаваемых в учебных заведениях (математика, физика, химия, информатика, технология, и др.). При этом формируется чёткая связь между вышеуказанными дисциплинами возникает понимание смысла обучения формируется умение достигать конкретного результата, и, через участие в робототехнических соревнованиях, возникает понимание конкурентной способности идей и решений. Таким образом, утверждается понимание робототехники как комплекса единого знания.

Условия реализации программы

1. Учебно-методические:

- технологические инструкции к сборке
- фото-видео-материалы

2. Материально-технические:

№	Наименование	Количество
1	Столы	6
2	Стулья	20
3	Лекционный стенд	1
4	Доска	1
5	Проектор	1
6	Конструкторы Lego Mindstorms EV3 (Базовый набор)	5
7	Конструкторы Lego Mindstorms EV3 (Ресурсный набор)	2
8	Ноутбук	4
9	Персональный компьютер	1
10	Сейф	2
12	Поля для соревнований	5

Список литературы.

Список литературы для педагогов:

1. Л.Ю.Овсяницкая, Д.Н.Овсяницкий, А.Д.Овсяницкий, «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3», М.: Издательство «Перо», 2016. - 300 с.
2. Т.В. Никитина., «Образовательная робототехника как направление инженернотехнического творчества школьников», М.: Издательство Челябинского государственного педагогического университета 2014. - 169с.
3. В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина., «Робототехника в школе: методика, программы, проекты», Издательство «Бином. Лаборатория знаний» 2017. - 112с.
4. Кузьмина М.В., Мелехина С.И., Пивоваров А.А., Скурихина Ю.А, Чупраков Н.И., «Образовательная робототехника / сборник методических материалов для работников образования по развитию образовательной робототехники в условиях реализации требований Федеральных государственных образовательных стандартов», М.: КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». 2016. - 250 с.
5. В.Н. Халамов, К.Б. Головань, Н.Г. Дорожкина., «Технология: сборник проектов.», М.: Издательство «Перо», 2016. - 184 с.

Список литературы для обучающихся:

1. Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий., «Алгоритмы и программы движения робота Lego Mindstorms EV3 по линии», М.: Издательство «Перо» 2015 — 168 с.
2. Вязовов С.М, Калягина О.Ю, Слезин К.А., «Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3», М.: Издательство «Перо» 2015 — 132 с.
3. С.А. Филиппов., «Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.», М.: Лаборатория знаний, 2017. — 176 с.

4. Н. Н. Зайцева, Е. А. Цуканова. «Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Человек — всему мера?» М.: Лаборатория знаний, 2016. — 32 с.
5. Е. И. Рыжая, В. В. Удалов, «Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Крутое пике» М.: Лаборатория знаний, 2017. — 92 с.

Календарный учебно-тематический план (144ч)

№	Дата	Название раздела; темы раздела; темы занятия	Объем часов	Форма занятия	Форма контроля
		Основы робототехники	16		Тестирование, внутренние соревнования
1		Знакомство с робототехникой	2	Теория	
2		Курс молодого робототехника	2	Теория, практик	
3		Курс молодого робототехника	2	Теория, практик	
4		Курс молодого робототехника	2	Теория, практик	
5		Курс молодого робототехника	2	Теория, практик	
6		Курс молодого робототехника	2	Теория, практик	
7		Сборка базовых моделей LEGO	2	Практика	
8		Сборка базовых моделей LEGO	2	Практика	
		Конструирование роботов	36		Тестирование, внутренние соревнования
9		Знакомство с соревнованиями НАУКА 0+	2	Теория	
10		Разбор регламентов	2	Теория, практик	
11		Конструирование робота Робосчётчик	2	Теория, практик	
12		Робо-счётчик	2	Теория, практик	
13		Робо-счётчик	2	Теория, практик	
14		Робо-счётчик	2	Теория, практик	
15		Конструирование робота Шагоход	2	Теория, практик	
16		Шагоход	2	Теория, практик	
17		Шагоход	2	Теория, практик	
18		Шагоход	2	Теория, практик	
19		Знакомство с соревнованиями «В единстве наша сила»	2	Теория, практик	

20		Разбор регламентов	2	Теория, практик	
21		Конструирование робота Эстафета	2	Теория, практик	
22		Эстафета	2	Теория, практик	
23		Эстафета	2	Теория, практик	
24		Творческий проект	2	Теория, практик	
25		Творческий проект	2	Теория, практик	
26		Творческие проект	2	Теория, практик	
		Программирование роботов	36		Тестирование, внутренние соревнования
27		Знакомство с соревнованиями «Робосиб»	2	Теория	
28		Знакомство с FLL	2	Теория, практик	
29		Подготовка к FLL	2	Теория, практик	
30		Подготовка к FLL	2	Теория, практик	
31		Подготовка к FLL	2	Теория, практик	
32		Подготовка к FLL	2	Теория, практик	
33		Подготовка к FLL	2	Теория, практик	
34		Подготовка к FLL	2	Теория, практик	
35		Подготовка к FLL	2	Теория, практик	
36		Подготовка к FLL	2	Теория, практик	
37		Знакомство с конференцией «От идеи до модели»	2	Теория, практик	
38		Обсуждение проектов	2	Теория, практик	
39		Обсуждение проектов	2	Теория, практик	
40		Работа над проектами	2	Теория, практик	

41		Работа над проектами	2	Теория, практик	
42		Работа над проектами	2	Теория, практик	
43		Работа над проектами	2	Теория, практик	
44		Работа над проектами	2	Теория, практик	
		Управление роботами	12		Тестирование, внутренние соревнования
45		Знакомство с робофутболом	2	Теория	
46		Разбор регламентов	2	Теория, практик	
47		Управление роботами	2	Теория, практик	
48		Управление роботами	2	Теория, практик	
49		Управление роботами	2	Теория, практик	
50		Управление роботами	2	Теория, практик	
		Подготовка к соревнованиям	16		Соревнования
51		Знакомство с соревнованием «Робовесна»	2	Теория	
52		Разбор регламентов	2	Теория, практик	
53		Подготовка к соревнованиям	2	Теория, практик	
54		Подготовка к соревнованиям	2	Теория, практик	
55		Знакомство с соревнованием «РоботЭкспо»	2	Теория	
56		Разбор регламентов	2	Теория, практик	
57		Подготовка к соревнованиям	2	Теория, практик	
58		Подготовка к соревнованиям	2	Теория, практик	
		Подготовка творческих проектов	24		Защита творческих
59		Знакомство с соревнованием «Знамя Победы»	2	Теория	

60		Разбор регламентов	2	Теория, практик	
61		Подготовка проектов	2	Теория, практик	
62		Подготовка проектов	2	Теория, практик	
63		Подготовка проектов	2	Теория, практик	
64		Подготовка проектов	2	Теория, практик	
65		Подготовка проектов	2	Теория, практик	
66		Подготовка проектов	2	Теория, практик	
67		Подготовка проектов	2	Теория, практик	
68		Защита проектов	2	Теория, практик	
69		Защита проектов	2	Теория, практик	
70		Защита проектов	2	Теория, практика	
		Завершение учебного года	4		Соревнования, опрос
71		Промежуточная аттестация	2	Теория, практика	
72		Подведение итогов года	2	Теория, практика	

УМК дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робознайка» на 2021-2022 учебный год

Раздел программы	Методические материалы	Дидактические материалы	Учебные пособия	Формы контроля	Диагностические и контрольно измерительные
Основы робототехники	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Технологические инструкции по сборке конструкций,	В.Н. Халамов, «Технология: сборник проектов.» 2016г. В. В. Тарапата, «Робототехника в школе: методика, программы, проекты» 2017г.	Тестирование	Тест
Конструирование роботов	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Технологические инструкции по сборке конструкций, Регламенты соревнований «Робосиб»	В.Н. Халамов., «Технология: сборник проектов.» 2016г. В. В. Тарапата, «Робототехника в школе: методика, программы, проекты» 2017г.	Тестирование	Тест, внутренние соревнования по дисциплинам «Кегль-ринг», «Робосумо», «Чертежник»
Программирование роботов	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Регламенты соревнований «JuniorSkills», сборник задач по компетенции «Мобильная	Л.Ю.Овсяницкая, «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3» 2016г.	Тестирование	Тест, Решение задач по компетенции «Мобильная робототехника»
Управление роботами	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Регламенты соревнований «РобоВесна».	Л.Ю.Овсяницкая, «Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3» 2016г. С.А. Филиппов., «Уроки робототехники. Конструкция.	Тестирование	Тест, внутренние соревнования по дисциплинам «Лабиринт» и «Погрузчик»
Подготовка к соревнованиям	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Регламенты соревнований «РоботЭкспо»	Вязовов С.М, «Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3» 2015г.	Соревнования	Выездные соревнования «РоботЭкспо»
Подготовка творческих проектов	Кузьмина М.В., Сборник методических материалов «Образовательная робототехника» 2016г.	Регламенты соревнований «Знамя Победы»	Т.В. Никитина, «Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников» 2014г.	Конкурс творческих проектов	Защита творческих проектов
Завершение учебного года				Соревнования, опрос	Заключительные соревнования, спартакиада

Критерии диагностики

Приложение 2

Этапы и формы педагогического контроля	Задания	Критерии оценки		
		Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Начальная (входная) диагностика	Опрос, сборка самостоятельной модели (работа в команде)	Изобретение собственн й модели без подсказок	Изобретение модели, споры с участниками команды	Невозможность придумать что-либо без инструкции или подсказки со стороны педагога
Текущий контроль	Внутренние соревнования, тест	Разработка сложной конструкции без помощи педагога, Тест без ошибок	Разработка сложной конструкции с помощью педагога, Тест 1-2 ошибки	Невозможность самостоятельно изобрести конструкцию, отказ от выполнения задания, 3 и более ошибок в тесте
Промежуточная аттестация	Соревнования, тест	Разработка сложной конструкции без помощи педагога, Тест без ошибок	Разработка сложной конструкции с помощью педагога, Тест 1-2 ошибки	Невозможность самостоятельно изобрести конструкцию, отказ от выполнения задания, 3 и более ошибок в тесте

№	Группа № _ _	Входящая диагностика максимально 4 балла	Текущий контроль разделы/максимально 5 баллов							Промежуточн ая аттестация максимально 5 баллов	Участие в выставках, конкурсах и т.д. *
	ФИО учащихся		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7		
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

Таблица результативности освоения программы

Приложение 3

P5 - Подготовка к соревнованиям
P6 - Подготовка творческих проектов
P7 – Завершение учебного года

P1 - Основы робототехники P2 -
Конструирование роботов P3 -
Программирование роботов P4 -
Управление роботами

Критерии оценивания проектных работ

Команда / участник _____

Критерии	Балл (0 – 5 баллов)
Актуальность проблемы и чёткость её постановки	
Соответствие содержания работы заявленной теме	
Чёткость и конкретность формулировки проблемы, цели и задач работы	
Умение разделить цель на задачи для более эффективного поиска решения	
Анализ опыта решения данной проблемы в различных источниках, изучение альтернативных решений	
Исследование: интервью, анкетный опрос, проведение эксперимента и т.д.	
Соответствие результата проекта поставленным задачам	
Практическая апробация возможного решения	
Прототип предполагаемого решения	
Наличие собственной оценки эффективности реализации решения и оценка перспектив внедрения	
Убедительность и яркость представления решений, визуальное оформление	
Умение объяснить и защитить свои идеи	
Оригинальность решения	
ВСЕГО	

Критерии оценивания итоговой аттестационной (проектной) работы

1. Сформированность умения самостоятельно поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения, включая поиск и обработку информации, формулировку выводов и/или обоснование и реализацию / апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, модели, макета, объекта, творческого решения и т.п.

2. Сформированность навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта, выбор наиболее эффективных решений задач в зависимости от конкретных условий;

3. Сформированность умения применять полученные знания, раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии с рассматриваемой проблемой / темой использовать имеющиеся знания и способы действия.

4. Сформированность умения ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы.

Вывод об уровне сформированности навыков проектной деятельности делается на основе всей совокупности основных элементов проекта (продукта и пояснительной записки, отзыва, презентации) по каждому из перечисленных выше критериев. Обязательно организуется обсуждение с обучающимися достоинств и недостатков проекта.

При этом в соответствии с принятой системой оценки целесообразно выделять два уровня сформированности навыков проектной деятельности: базовый и повышенный. Главное отличие выделенных уровней состоит в степени самостоятельности обучающегося в ходе выполнения проекта, поэтому выявление и фиксация в процессе защиты того, что обучающийся способен выполнить самостоятельно, а что – только с помощью руководителя проекта, являются основной задачей оценочной деятельности.

Содержательное описание критериев оценивания

Критерий	Уровни сформированности навыков проектной деятельности	
	Базовый	Повышенный
Сформированность умения самостоятельно поставить проблему и выбрать адекватные способы её решения	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно с опорой на помощь руководителя ставить проблему и находить способы её решения; продемонстрирована способность приобретать новые знания и / или осваивать новые способы действий, достигать более глубокого понимания изученного	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно ставить проблему и находить способы её решения; продемонстрировано свободное владение предметом проектной деятельности. Ошибки отсутствуют
Сформированность навыков ведения проекта, проявление компетенции в вопросах, связанных с темой проекта	Продемонстрированы навыки определения темы, цели, задач и планирования работы. Работа доведена до конца, ожидаемые результаты получены.	Работа тщательно спланирована и последовательно реализована, своевременно пройдены все необходимые этапы обсуждения и представления.
	Некоторые этапы выполнялись под контролем и при поддержке руководителя. При этом проявляются отдельные элементы самоконтроля и самооценки обучающегося.	Контроль и коррекция осуществлялись самостоятельно.
Сформированность умения применять полученные знания, раскрыть содержание работы	Продемонстрировано понимание содержания выполненной работы. В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки.	Продемонстрировано свободное владение предметом проектной деятельности. Ошибки отсутствуют.
Сформированность умения ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументированно ответить на вопросы	Продемонстрированы навыки оформления проектной работы и пояснительной записки, а также подготовки простой презентации. Автор отвечает на вопросы.	Тема ясно определена и пояснена. Текст/сообщение хорошо структурированы. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно и аргументированно. Работа вызывает интерес. Автор свободно отвечает на вопросы.

Ниже представлен оценочный лист проектной работы (максимальный балл по каждому критерию - 10).

Оценочный лист

Ф.И.О. (группа)	Актуальность темы	Соответствие выбранной тематике	Структурная целостность работы	Качество решения	Сложность	Умение работать с профильными программами в VR/AR.	Проект хорошо продуман и имеет сюжет / концепцию	Разработка 3D-модели	Сложность кода программы	Защита проекта

Оценочный лист для оценки защиты проекта

Ф.И.О.

Шкала оценивания компетентностей:

2 балла: продемонстрирована в полной мере / сформирована;

1 балл: продемонстрирована частично / частично сформирована;

0 баллов: не продемонстрирована / не сформирована.

После подсчёта баллов каждого учащегося определяется суммарная оценка по следующим критериям:

0 – 50 баллов: низкий уровень освоения программы;

51 – 70 баллов: средний уровень освоения программы;

71 – 100 баллов: высокий уровень освоения программы

Критерии оценки (максимальный балл - 10)	Балл
1. Тема проекта	
<ul style="list-style-type: none"> – сформулирована лаконично; – используемые понятия логически взаимосвязаны; – отражает характерные черты проблемы; – чётко отражает суть работы, соответствует её содержанию; – соответствует индивидуальной образовательной траектории развития учащегося; – сформулирована с учётом типа проекта 	
2. Разработанность проекта	
<ul style="list-style-type: none"> – структура проекта соответствует его теме; – разделы проекта отражают основные этапы работы над проектом; – перечень задач проектной деятельности направлен на достижение конечного результата проекта; – ход проекта по решению поставленных задач представлен в тексте проектной работы; – выводы по результатам проектной деятельности зафиксированы в тексте проектной работы 	
3. Презентация проекта	
<ul style="list-style-type: none"> – проектная работа сопровождается компьютерной презентацией; – компьютерная презентация выполнена качественно, её достаточно для понимания концепции проекта без чтения текста проектной работы; – содержание всех элементов выступления даёт общее представление о теме работы, средний уровень культуры речи 	
4. Защита проекта	
<ul style="list-style-type: none"> – защита проекта сопровождается компьютерной презентацией; – в ходе защиты проекта учащийся демонстрирует развитые речевые навыки и не испытывает коммуникативных барьеров; – учащийся уверенно отвечает на вопросы по содержанию проектной деятельности; – учащийся демонстрирует осведомлённость в вопросах, связанных с содержанием проекта; способен дать развёрнутые комментарии по отдельным этапам проектной деятельности 	
5. Результат проекта (продукт)	
<ul style="list-style-type: none"> – достижение цели проекта и получение результатов, соответствующих определённым заранее требованиям; 	
Максимальное количество	10
ИТОГО	