

**Комитет образования администрации г. Тамбова
Тамбовской области
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Лицей №29» г. Тамбова**

Рассмотрена на заседании
педагогического совета
«__» _____ 20__ г.
Протокол № __

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ «Лицей №29»
г. Тамбова
_____ А.И. Мексичев
Приказ № _____
«__» _____ 2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности
«Соревновательная робототехника»
(базовый уровень)**

Возраст обучающихся: 12-15 лет
Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:
Калюка Антон Сергеевич
учитель информатики, педагог
дополнительного образования

г. Тамбов
2023

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

1. Учреждение	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей №29» г. Тамбова
2. Полное наименование программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Соревновательная робототехника»
3. Сведения об авторах:	
3.1. Ф.И.О., должность составителя	Калюка Антон Сергеевич, учитель информатики, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Нормативная база	Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242); Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015г. № 996-р); паспорт регионального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утвержден главой администрации Тамбовской области 23.01.2020); постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; устав МАОУ «Лицей №29»
4.2. Область применения	Дополнительное образование
4.3. Направленность	Техническая
4.4. Уровень освоения программы	Базовый
4.5. Тип программы	Модифицированная
4.6. Вид программы	Дополнительная общеразвивающая
4.7. Возраст обучающихся по программе	12-15 лет
4.8. Продолжительность обучения	1 год
4.9. Заключение педагогического совета	Протокол заседания от «__» _____ 202__ г. №__

БЛОК № 1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа **«Соревновательная робототехника»** включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программирования и решения различных технических задач.

Программа **«Соревновательная робототехника»** имеет **техническую направленность**, рассчитана на 1 год обучения и дает объем научных и технических компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов VEX-IQ.

Актуальность программы обусловлена стремительным развитием робототехники, как новой отрасли науки и техники, и, как следствие, социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в этой области. Робототехнические устройства интенсивно проникают практически во все сферы деятельности человека. Это новый этап в развитии общества. Очевидно, что он требует своевременного образования, обеспечивающего базу для естественного и осмысленного использования соответствующих устройств и технологий, профессиональной ориентации и обеспечения непрерывного образовательного процесса. Фактически программа призвана решить две взаимосвязанные задачи: профессиональная ориентация ребят в технически сложной сфере робототехники и формирование адекватного способа мышления.

Конструирование и изобретательство, игры в роботов присущи большинству современных детей. Предлагаемая программа неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их в разряд прикладных. Применение на практике теоретических знаний, полученных на математике, информатике или физике, приведет к более глубокому пониманию основ, закрепит полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

Кроме того, игры в роботов, в которых заблаговременно узнаются принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя, формированию стремления к самостоятельному созиданию и хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках.

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, умению действовать в нестандартных ситуациях, работать в команде, приобрести навыки критического восприятия информации, развивать способность к творчеству, наблюдательность, любознательность, изобретательность.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте и в игровой форме, ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

Отличительные особенности программы состоят в том, что в ее основе лежит идея использования в обучении собственной активности учащихся. Концепция данной программы – теория развивающего обучения в канве критического мышления, формирование позитивных отношений школьника к базовым ценностям общества (образование, наука, человечество, природа), ценностного отношения к социальной реальности в целом. В основе сознательного акта учения в системе развивающего обучения лежит способность к продуктивному творческому воображению и мышлению. Более того, без высокого уровня развития этих процессов вообще невозможно ни успешное обучение, ни самообучение. Именно они определяют развитие творческого потенциала человека. Готовность к творчеству формируется на основе таких качеств как внимание и наблюдательность, воображение и фантазия, смелость и находчивость, умение ориентироваться в окружающем мире, произвольная память и др. Использование программы позволяет стимулировать способность детей к образному и свободному восприятию окружающего мира (людей, природы, культурных ценностей), его анализу и конструктивному синтезу.

Новизна данной программы заключается в сетевой форме взаимодействия, которая дает большие возможности в усилении ресурсов образовательной организации и удовлетворении запросов и потребностей участников образовательного процесса. Учащиеся изучают основы робототехники на базе образовательного конструктора VEX IQ, что дает им возможность создавать оригинальные модели, воплощать свои самые смелые конструкторские идеи, изучать язык программирования C++, а также участвовать в крупнейшем робототехническом соревновании Vex IQ Challenge.

При формировании сетевого взаимодействия решаются следующие задачи:

- совместное проведение специализированных мероприятий – различных образовательных событий;

- организация единого мониторинга образовательных результатов реализации данной программы для качественного усвоения материала обучающимися;

- использование материально-технических ресурсов организаций, не

дублируя, а дополняя друг друга;
повышение уровня профессиональной компетентности педагогов в результате эффективного обмена педагогическими практиками.

Адресат программы: возраст детей, участвующих в реализации программы 12-15 лет.

Педагогическая целесообразность.

Программа курса разработана и изучается с учетом возрастных физиологических и психологических особенностей учащихся, в заявленной возрастной группе.

Этот период отличается повышенной интеллектуальной и двигательной активностью, желанием развиваться физически, демонстрировать свои способности, стремлением получать высокую оценку со стороны.

Это уже не малыши, но еще не старшие дети. Такой возраст объединяет части характеров, присущие старшим детям (интеллектуальное развитие, нормы морали, противоречивость и т.п.) и младшим (непосредственность, неумение концентрировать внимание и т.п.). Дети такого возраста всегда готовы помочь, так как у них развито желание лидерства. Поэтому необходимо разработать систему мотивации и поощрений. Важно выделить лидера в коллективе, сплотить их.

Дети стремятся подражать старшим и пример педагога очень важен. Дети активно проявляют самостоятельность, стараются стать как можно более независимыми. Все эти качества педагог должен разумно использовать в работе с детьми. Организация работы с продуктами VEX IQ базируется на принципе практического обучения. Учащиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, учащиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров. Они еще и вовлечены в игровую деятельность. Играя с роботом, школьники с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребенка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Сроки реализации программы: 1 год, 2 часа в неделю, 72 часа.

Уровень программы: базовый.

Особенности организации образовательного процесса: групповая.

Форма обучения и режим занятий: очная.

1.1. Цель и задачи программы

Цель: обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования, проектирования и соревновательной деятельности.

Задачи программы:

Образовательные:

- изучить принципы работы элементов робототехнических систем;
- формировать навыки безопасной работы с механическими и электрифицированными устройствами, компьютерной техникой;
- формировать навыки практической сборки и отладки робототехнических систем;
- формировать навык решения нестандартных задач;
- формировать навык сборки робота для конкретной соревновательной задачи;
- формировать навык написания программы для конкретной соревновательной задачи.

Развивающие:

- развивать алгоритмическое мышление учащихся;
- развивать интеллектуальные способности в области точных наук;
- способствовать развитию логического мышления и навыков программирования;
- способствовать развитию внимательности и аккуратности;
- способствовать развитию навыков публичного выступления при демонстрации результатов своей работы.

Воспитательные:

- формировать чувство ответственности при выполнении заданий и стремление к получению результата;
- формировать навыки самостоятельного решения задач;
- формировать навыки командной работы при решении задач;
- воспитывать чувство самоконтроля.

1.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе		Формы аттестации/ контроля
			Теория	Практика	
	Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях	2	1	1	Опрос, педагогическое наблюдение
1.	Механические и электронные основы робототехники	6	3	3	Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
1.1	Сервомоторы VEX	2	1	1	
1.2	Датчики VEX	2	1	1	
1.3	Конструирование базовой модели робота VEX	2	0	2	

2.	Базовые элементы соревновательных задач	22	11	11	Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
2.1	Программирование езды прямо на заданное расстояние, езда по заданной траектории	2	1	1	
2.2	Виды поворотов. Программирование поворотов на заданный угол	2	1	1	
2.3	Программирование езды по спирали	2	1	1	
2.4	Программирование датчика касания. езда до препятствия, начало действия по нажатию кнопки	2	1	1	
2.5	Программирование датчика цвета	2	1	1	
2.6	Программирование датчика расстояния	2	1	1	
2.7	Езда по чёрной линии с помощью одного датчика цвета. Релейный регулятор	2	1	1	
2.8	Езда по чёрной линии с помощью одного датчика цвета. ПД - регулятор	2	1	1	
2.9	Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета. Релейный регулятор	2	1	1	
2.10	Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета. ПД – регулятор	2	1	1	
2.11	Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета. Кубический регулятор	2	1	1	
3.	Соревнование «Гонки по чёрной линии»	10	1	9	Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа, соревнование
3.1	Соревнование «Гонки по чёрной линии»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота	2	1	1	
3.2	Соревнование «Гонки по чёрной линии»: программирование робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального	2	0	2	
3.3	Соревнование «Гонки по чёрной линии»: отладка программы	2	0	2	
3.4	Проведение соревнования	2	0	2	

	«Гонки по чёрной линии»				
3.5	Соревнование «Гонки по чёрной линии»: анализ результатов. Подведение итогов	2	0	2	
4.	Соревнование «Слалом по линии»	10	1	9	Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа, соревнование
4.1	Соревнование «Слалом по линии»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота	2	1	1	
4.2	Соревнование «Слалом по линии»: программирование робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального	2	0	2	
4.3	Соревнование «Слалом по линии»: отладка программы	2	0	2	
4.4	Проведение соревнования «Слалом по линии»	2	0	2	
4.5	Соревнование «Слалом по линии»: анализ результатов. Подведение итогов	2	0	2	
5.	Соревнование «Инверсная линия»	10	1	9	Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа, соревнование
5.1	Соревнование «Инверсная линия»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота	2	1	1	
5.2	Соревнование «Инверсная линия»: программирование робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального	2	0	2	
5.3	Соревнование «Инверсная линия»: отладка программы	2	0	2	
5.4	Проведение соревнования «Инверсная линия»	2	0	2	
5.5	Соревнование «Инверсная линия»: анализ результатов. Подведение итогов	2	0	2	
6.	Соревнование «Ралли по коридору»	10	1	9	Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа, соревнование
6.1	Соревнование «Ралли по коридору»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота	2	1	1	
6.2	Соревнование «Ралли по коридору»: программирование робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального	2	0	2	

6.3	Соревнование «Ралли по коридору»: отладка программы	2	0	2	
6.4	Проведение соревнования «Ралли по коридору»	2	0	2	
6.5	Соревнование «Ралли по коридору»: анализ результатов. Подведение итогов	2	0	2	
	Итоговое занятие	2	0	2	
	Итого:	72	19	53	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Вводное занятие

Теория. Введение в программу: ознакомление с целями и содержанием программы. Знакомство с правилами поведения в объединении. Расписание занятий. Введение в робототехнику. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники в мировом сообществе и в России. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях.

Практика. Инструктаж по технике безопасности и правилам пожарной безопасности в компьютерном классе.

Раздел 1. Механические и электронные основы робототехники

Тема 1.1. Сервомоторы VEX

Теория. Принцип работы сервомотора со встроенным датчиком поворота. Программирование работы сервомотора со встроенным датчиком поворота.

Практика. Практическая работа «Программирование сервомотора».

Тема 1.2. Датчики VEX

Теория. Принцип работы датчиков касания, цвета, расстояния. Программирование датчиков.

Практика. Практическая работа «Программирование датчиков касания, цвета, расстояния».

Тема 1.3. Конструирование базовой модели робота VEX

Теория. Конструирование роботов по готовой инструкции и разбор конструктивных особенностей моделей. Освоение приемов программирования.

Практика. Конструирование моделей роботов по инструкции на основе полученных знаний.

Раздел 2. Базовые элементы соревновательных задач

Тема 2.1. Программирование езды прямо на заданное расстояние, езда по заданной траектории

Теория. Создание программ для организации движения робота вперед и назад, по прямой линии на заданное расстояние. Организация движения по окружности, квадрату, треугольнику, змейке.

Практика. Практическая работа «Движение по заданной траектории».

Тема 2.2. Виды поворотов. Программирование поворотов на заданный угол

Теория. Организация поворотов робота на заданное количество градусов. Виды поворотов: Поворот «танком», «циркулем».

Практика. Практическая работа «Поворот на заданное количество градусов».

Тема 2.3. Программирование езды по спирали

Теория. Организация езды по спирали. Особенности конструкции. Виды алгоритмов езды по спирали.

Практика. Практическая работ «Езда по спирали».

Тема 2.4. Программирование датчика касания

Теория. Режимы работы датчика касания. Организация езды до препятствия, начало действия по нажатию кнопки.

Практика. Практическая работ «Езда до препятствия».

Тема 2.5. Программирование датчика цвета

Теория. Режимы работы датчика цвета. Определение цвета и вывод названия цвета на экран. Определение освещенности.

Практика. Практические работы: «Движение и остановка робота в зависимости от цвета». «Адаптивное освещение».

Тема 2.6. Программирование датчика расстояния

Теория. Режимы работы датчика расстояния. Определение расстояния до препятствия. Организация движения и остановка на определённом расстоянии до препятствия.

Практика. Практическая работа «Остановка на определённом расстоянии до препятствия».

Тема 2.7. Езда по чёрной линии с помощью одного датчика цвета. Релейный регулятор

Теория. Особенности конструкции для движения по линии с помощью одного датчика цвета. Релейный регулятор, отличительные особенности.

Практика. Практическая работа «Езда по чёрной линии с помощью одного датчика цвета с использованием релейного регулятора».

Тема 2.8. Езда по чёрной линии с помощью одного датчика цвета. ПД - регулятор

Теория. Особенности конструкции для движения по линии с помощью одного датчика цвета. ПД-регулятор, отличительные особенности. Подбор коэффициента.

Практика. Практическая работа «Езда по чёрной линии с помощью одного датчика цвета с использованием ПД-регулятора».

Тема 2.9. Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета. Релейный регулятор

Теория. Особенности конструкции для движения по линии с помощью двух датчиков цвета. Релейный регулятор для двух датчиков цвета, отличительные особенности. Подбор коэффициента.

Практика. Практическая работа «Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета с использованием релейного регулятора».

Тема 2.10. Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета. ПД – регулятор

Теория. Особенности конструкции для движения по линии с помощью двух датчиков цвета. ПД-регулятор для двух датчиков цвета, отличительные особенности. Подбор коэффициента.

Практика. Практическая работа «Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета с использованием ПД-регулятора».

Тема 2.11. Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета. Кубический регулятор

Теория. Особенности конструкции для движения по линии с помощью двух датчиков цвета. Кубический регулятор для двух датчиков цвета, отличительные особенности. Подбор коэффициента.

Практика. Практическая работа «Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета с использованием кубического регулятора».

Раздел 3. Соревнование «Гонки по чёрной линии»

Тема 3.1. Соревнование «Гонки по чёрной линии»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота

Теория. Изучение регламента соревнования «Гонки по чёрной линии». Конструирование моделей роботов для соревновательной задачи, анализ конструкций и выбор оптимальной.

Практика. Сборка робота для соревновательной задачи «Гонки по чёрной линии».

Тема 3.2. Соревнование «Гонки по чёрной линии»: программирование робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального

Практика. Программирование робота для соревновательной задачи «Гонки по чёрной линии».

Тема 3.3. Соревнование «Гонки по чёрной линии»: отладка программы

Практика. Испытание робота. Внесение изменений в программу и конструкцию.

Тема 3.4. Проведение соревнования «Гонки по чёрной линии»

Практика. Проведение соревнования среди учащихся группы в соответствии с регламентом соревнования.

Тема 3.5. Соревнование «Гонки по чёрной линии»: анализ результатов. Подведение итогов

Практика. Анализ результатов. Выявление лучших конструкторских и программных решений.

Раздел 4. Соревнование «Слалом по линии»

Тема 4.1. Соревнование «Слалом по линии»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота

Теория. Изучение регламента соревнования «Слалом по линии». Конструирование моделей роботов для соревновательной задачи, анализ конструкций и выбор оптимальной.

Практика. Сборка робота для соревновательной задачи «Слалом по линии».

Тема 4.2. Соревнование «Слалом по линии»: программирование робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального

Практика. Программирование робота для соревновательной задачи «Слалом по линии».

Тема 4.3. Соревнование «Слалом по линии»: отладка программы

Практика. Испытание робота. Внесение изменений в программу и конструкцию.

Тема 4.4. Проведение соревнования «Слалом по линии»

Практика. Проведение соревнования среди учащихся группы в соответствии с регламентом соревнования.

Тема 4.5. Соревнование «Слалом по линии»: анализ результатов. Подведение итогов

Практика. Анализ результатов. Выявление лучших конструкторских и программных решений.

Раздел 5. Соревнование «Инверсная линия»

Тема 5.1. Соревнование «Инверсная линия»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота

Теория. Изучение регламента соревнования «Инверсная линия». Конструирование моделей роботов для соревновательной задачи, анализ конструкций и выбор оптимальной.

Практика. Сборка робота для соревновательной задачи «Инверсная линия».

Тема 5.2. Соревнование «Инверсная линия»: программирование робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального

Практика. Программирование робота для соревновательной задачи «Инверсная линия».

Тема 5.3. Соревнование «Инверсная линия»: отладка программы

Практика. Испытание робота. Внесение изменений в программу и конструкцию.

Тема 5.4. Проведение соревнования «Инверсная линия»

Практика. Проведение соревнования среди учащихся группы в соответствии с регламентом соревнования.

Тема 5.5. Соревнование «Инверсная линия»: анализ результатов. Подведение итогов

Практика. Анализ результатов. Выявление лучших конструкторских и программных решений.

Раздел 6. Соревнование «Ралли по коридору»

Тема 6.1. Соревнование «Ралли по коридору»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота

Теория. Изучение регламента соревнования «Ралли по коридору». Конструирование моделей роботов для соревновательной задачи, анализ конструкций и выбор оптимальной.

Практика. Сборка робота для соревновательной задачи «Ралли по коридору».

Тема 6.2. Соревнование «Ралли по коридору»: программирование робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального

Практика. Программирование робота для соревновательной задачи «Ралли по коридору».

Тема 6.3. Соревнование «Ралли по коридору»: отладка программы

Практика. Испытание робота. Внесение изменений в программу и конструкцию.

Тема 6.4. Проведение соревнования «Ралли по коридору»

Практика. Проведение соревнования среди учащихся группы в соответствии с регламентом соревнования.

Тема 6.5. Соревнование «Ралли по коридору»: анализ результатов.

Подведение итогов

Практика. Анализ результатов. Выявление лучших конструкторских и программных решений.

Итоговое занятие

Практика. Проведение соревнований «Гонки по чёрной линии», «Слалом по линии», «Инверсная линия», «Ралли по коридору». Подведение итогов. Анализ результатов.

Планируемые результаты

Личностные образовательные результаты:

- интерес к робототехнике, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- основы информационного мировоззрения – научного взгляда на область информационных процессов в живой природе, обществе, технике как одной из важнейших областей современной действительности;
- готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты;
- готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной деятельности;
- способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания.

Метапредметные образовательные результаты:

- уверенная ориентация учащихся в различных предметных областях за счет осознанного использования таких общепредметных понятий как «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение основными общеучебными умениями информационно-логического характера: анализ объектов и ситуаций; синтез как составление целого из частей и самостоятельное достраивание недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов; обобщение и сравнение данных; подведение под понятие, выведение следствий; установление причинно-следственных связей; построение логических цепочек рассуждений;
- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекцию;
- владение основами моделирования как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в реальную модель робота;

- умение выбирать наиболее эффективные способы решения проблем творческого и поискового характера;
- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми; умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы.

Предметные результаты:

Знать:

- основные принципы механики робототехнических систем;
- правила безопасной работы с механическими и электрифицированными устройствами, компьютерной техникой;
- элементную базу конструирования робототехнических систем;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими компонентами;
- основы визуальной среды программирования робототехнических систем;
- порядок создания алгоритмов, обеспечивающих движения роботов;
- основы управления роботом через Bluetooth.

Уметь:

- проводить сборку базовых учебных робототехнических систем для конкретных соревновательных робототехнических задач;
- создавать реально действующие модели роботов по готовой инструкции (схеме) и по собственному замыслу;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- владеть навыками программирования робототехнических систем для конкретных соревновательных робототехнических задач;
- обосновывать принятые решения, в том числе технические;
- решать базовые робототехнические соревновательные задачи;
- проводить демонстрацию технических возможностей роботов.

БЛОК № 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ»

2.1. Календарный учебный график

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной программе определяется календарным учебным

графиком (приложение) и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 -14, пункт 8.3).

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Соревновательная робототехника» начинается 1 сентября и заканчивается 31 мая.

Всего учебных недель: 36.

Количество учебных дней: 36

Объем учебных часов: 72

Режим работы: 1 раз в неделю по 2 часа.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

Занятия по робототехнике проводятся в компьютерном классе. В классе должны находиться интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютеры или ноутбуки с подключением к сети Интернет, компьютерные столы и стулья для учащихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения дидактических пособий и учебных материалов.

Оборудование по робототехнике:

набор элементов для конструирования роботов, базовый набор VEX– 8 шт.;

дополнительный набор элементов для конструирования роботов VEX– 8 шт.;

VEX IQ Super Kit – 8 шт.;

VEX IQ расширенный с техническим зрением – 8 шт.;

поле для проведения соревнований VIQC с соревновательными элементами;

интерактивный комплекс Ingenius с вычислительным блоком и мобильным креплением;

ноутбуки с подключением к сети Интернет – 8 шт.;

тележка для зарядки и хранения ноутбуков.

Санитарно-гигиенические требования

Занятия должны проводиться в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет должен хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи.

Методическое обеспечение

Программа базируется на основе системного анализа технических средств робототехники и принципа типичности. Сущность принципа сводится к рассмотрению типичных схем, раскрывающих наиболее

устойчивые, характерные признаки всего класса вместо изучения всех разновидностей. В основу программы положено моделирование роботов, способных перемещаться, определять препятствия, различать предметы (по цветам), захватывать и перемещать предметы.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники с возможностью их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

В процессе теоретического обучения учащиеся знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники.

Программой предполагается проведение разнообразных практических работ, ориентированных на получение целостного содержательного результата. Задача практических занятий – познакомить учащихся с основными возможностями применения средств ИКТ, как аппаратных, так и программных, необходимых для компьютерной поддержки роботов. Практикумы синхронизируются с изучением теоретического материала соответствующей тематики.

Основными методами обучения по программе являются: метод проекта, метод портфолио, метод взаимообучения, метод проблемного обучения.

Метод проектов, как способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым, практическим результатом, оформленным тем или иным образом. Использование метода проектов позволяет развивать познавательные и творческие навыки учащихся при разработке конструкций роботов по заданным функциональным особенностям для решения практических задач. Самостоятельная работа над техническим проектом дисциплинирует ребят, заставляет мыслить критически и дает возможность каждому учащемуся определить свою роль в команде. Работа над проектом разработки модели робота предполагает два взаимосвязанных направления: конструирование и программирование, таким образом, учащийся имеет возможность самостоятельного выбора сферы деятельности.

Метод портфолио предполагает формирование структурированной папки, в которую помещают уже завершенные и специально оформленные работы. Они позволяют отразить образовательную биографию и уровень достижений учащегося или группы учащихся. Этот метод помогает при разработке модели робота для выступления на соревнованиях различного уровня, при разработке плана на учебный период и т.д.

Метод взаимообучения реализуется учащимися самостоятельно, иногда даже без участия педагога. Разобравшись в решении какой-либо

конструкторской задачи, учащиеся делятся своими знаниями с теми, кто испытывает затруднения при решении подобных задач.

Метод проблемного обучения позволяет активизировать самостоятельную деятельность учащихся, направленную на разрешение проблемной ситуации, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Практически каждую задачу, решаемую в процессе конструирования и программирования роботов, можно представить в качестве проблемной ситуации. Активизируя творческое и критическое мышление, учащиеся способны оптимизировать собственное решение задачи. Действия педагога состоят в помощи организации проблемных ситуаций, формулировании проблем, оказании учащимся необходимой помощи в решении проблем, проверке правильности решений и руководстве процессом систематизации и закрепления приобретенных знаний.

В программе применяются следующие приемы: создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели, составления программы и т.д.

При реализации программы используются современные педагогические технологии, такие как:

технология проектного обучения;

ТРИЗ технологии;

обучение в сотрудничестве (работа в паре, групповая разработка проекта, совместное выступление на соревнованиях);

индивидуализация и дифференциация обучения;

технологии соревновательных и игровых методов (полученные знания применяются в решении соревновательных задач, проводятся соревнования различного уровня);

здоровьесберегающие технологии и другие, которые в сочетании с современными информационными технологиями могут существенно повысить эффективность образовательного процесса, решить стоящие перед педагогом задачи воспитания всесторонне развитой, творчески свободной личности.

Кадровое обеспечение

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт), а именно: коды А и В с уровнями квалификации 6.

2.3. Формы аттестации

Результативность контролируется на протяжении всего процесса обучения. Для этого предусмотрено использование компьютерных тестов, тематические состязания роботов, выполнение практических работ и творческих заданий, позволяющих проводить оценивание результатов в

форме самооценки и взаимооценки.

Кроме того, в конце каждого изучаемого раздела проходит промежуточный контроль знаний, умений и навыков.

Способы проверки знаний:

текущий (педагогическое наблюдение, тестирование, разработка фрагментов программного кода, самостоятельная работа);

итоговый (по окончании освоения программы, учащиеся защищают творческий проект робототехнической системы, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам, участвуют в проведении соревнований).

2.4. Оценочные материалы

В процессе прохождения программы проводится **входной, текущий, итоговый контроль.**

Стартовая диагностика. При приеме детей в объединение педагог проводит тестирование уровня развития мотивации учащегося к обучению, уровня знаний учащихся в сфере применения робототехники и навыков использования программного обеспечения для программирования.

Текущая диагностика предусматривает: онлайн тестирование, опросы. Уровень освоения программы отслеживается также с помощью выполнения заданий по разработке различных робототехнических систем и решения соревновательных задач. Задания подбираются в соответствии с возрастом учащихся.

Итоговая диагностика. В конце учебного года проводится итоговое занятие в форме презентации робототехнических систем и робототехнических соревнований. Формами подведения итогов реализации программы являются также участие в региональных соревнованиях, выставках и фестивалях робототехники.

2.5. Методические материалы

№ п/п	Название модуля, темы	Материально-техническое оснащение	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
	Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях	Ноутбуки, интерактивная панель, робототехнические конструкторы, модели роботов, поле для соревнований, пособие по работе с VEX	Объяснительно-иллюстративный, эвристическая беседа	Стартовая диагностика
1.	Механические и электронные основы робототехники	Ноутбуки, интерактивная панель, робототехнические конструкторы, модели роботов, поле для соревнований, пособие по работе с VEX	Объяснительно-иллюстративный, эвристическая беседа, практическая работа	Беседа, наблюдение, самооценка и коллективная оценка мини-проектов

2.	Базовые элементы соревновательных задач	Ноутбуки, интерактивная панель, робототехнические конструкторы, модели роботов, поле для соревнований, пособие по работе с VEX	Объяснительно-иллюстративный, эвристическая беседа, практическая работа	Беседа, наблюдение, самооценка, коллективная оценка мини-проектов, практическая работа
3.	Соревнование «Гонки по чёрной линии»	Ноутбуки, интерактивная панель, робототехнические конструкторы, модели роботов, поле для соревнований, пособие по работе с VEX	Объяснительно-иллюстративный, эвристическая беседа, практическая работа, проектная деятельность, соревновательная деятельность	Беседа, наблюдение, самооценка, коллективная оценка мини-проектов, практическая работа, соревнование
4.	Соревнование «Слалом по линии»	Ноутбуки, интерактивная панель, робототехнические конструкторы, модели роботов, поле для соревнований, пособие по работе с VEX	Объяснительно-иллюстративный, эвристическая беседа, практическая работа, проектная деятельность, соревновательная деятельность	Беседа, наблюдение, самооценка, коллективная оценка мини-проектов, практическая работа, соревнование
5.	Соревнование «Инверсная линия»	Ноутбуки, интерактивная панель, робототехнические конструкторы, модели роботов, поле для соревнований, пособие по работе с VEX	Объяснительно-иллюстративный, эвристическая беседа, практическая работа, проектная деятельность, соревновательная деятельность	Беседа, наблюдение, самооценка, коллективная оценка мини-проектов, практическая работа, соревнование
6.	Соревнование «Ралли по коридору»	Ноутбуки, интерактивная панель, робототехнические конструкторы, модели роботов, поле для соревнований, пособие по работе с VEX	Объяснительно-иллюстративный, эвристическая беседа, практическая работа, проектная деятельность, соревновательная деятельность	Беседа, наблюдение, самооценка, коллективная оценка мини-проектов, практическая работа, соревнование
	Итоговое занятие			

2.6 Список литературы

Список литературы для педагога:

- 1.) Горнов О.А. «Основы робототехники и программирование с VEX EDR», М: Издательство «Экзамен», 2016.

- 2.) Ермишин К.В. «Методические рекомендации для преподавателя: образовательный робототехнический модуль (базовый уровень): 12-15лет», М: Издательство «Экзамен», 2015.
- 3.) Каширин. Д.А Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. - М: Издательство «Экзамен», 2016.-136 с.

Список литературы для учащихся (учащихся и родителей):

- 1.) Каширин. Д.А Основы робототехники VEX IQ. Учебно – методическое пособие для учителя. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. - М :Издательство «Экзамен», 2016.-184 с.
- 2.) Каширин Д.А., Федорова Н.Д. «Основы робототехники VEX IQ. Учебное пособие для учителя. ФГОС, М: Издательство «Экзамен», 2016
- 3.) Мацаль И.И. Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС/ И.И Мацаль, А.А. Нагорный. - М : Издательство «Экзамен», 2016.-144 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. Официальный сайт "Учебно-методического центра" РАОР [Электронный ресурс]. – URL: <http://фгос-игра.рф> (дата обращения: 12.09.2021).
2. Научно-популярный портал «Занимательная робототехника» [Электронный ресурс]. – URL: <http://edurobots.ru/> (дата обращения: 12.09.2021).
3. Сайт «myROBOT.ru – Роботы, робототехника, микроконтроллеры.» [Электронный ресурс]. – URL: <http://myrobot.ru/> (дата обращения: 12.09.2021).
4. А.В. Леонтович. Организация содержательной деятельности учреждения дополнительного образования детей. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Reader. – URL: <https://yadi.sk/i/Cn8Kqcffqqzby> (дата обращения: 12.09.2021).
5. Официальный сайт фестиваля «РобоФест» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.russianrobofest.ru/> (дата обращения: 12.09.2021).

Календарный учебный график

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	2	Введение в образовательную программу. Правила ТБ на занятиях		Опрос, педагогическое наблюдение
2				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Сервомоторы VEX		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
3				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Датчики VEX		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
4				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Конструирование базовой модели робота VEX		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
5				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Программирование езды прямо на заданное расстояние, езда по заданной траектории.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
6				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Виды поворотов. Программирование поворотов на заданный угол.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
7				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Программирование езды по спирали.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
8				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Программирование датчика касания.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
9				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Программирование датчика цвета.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
10				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Программирование датчика расстояния.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
11				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Езда по чёрной линии с помощью одного датчика цвета. Релейный регулятор.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
12				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Езда по чёрной линии с помощью одного датчика цвета. ПД - регулятор.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
13				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета. Релейный регулятор.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
14				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета. ПД – регулятор.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа
15				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие, практическая работа	2	Езда по чёрной линии с помощью двух датчиков цвета. Кубический регулятор.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				работа				
16				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Гонки по чёрной линии»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота.		Опрос, педагогическое наблюдение, практическая работа, соревнование
17				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Гонки по чёрной линии»: программирование робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального.		Опрос, педагогическое наблюдение
18				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Гонки по чёрной линии»: отладка программы.		Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
19				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Проведение соревнования «Гонки по чёрной линии»		Опрос, педагогическое наблюдение, выполнение заданий по конструированию и программированию роботов
20				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Гонки по чёрной линии»: анализ результатов. Подведение итогов.		Опрос
21				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Слалом по линии»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота.		Тестирование, опрос
22				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Слалом по линии»: программирование робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального.		Опрос
23				Практическая работа, проектная деятельность,	2	Соревнование «Слалом по линии»: отладка программы.		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				соревнование				робототехнических проектов
24				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Проведение соревнования «Слалом по линии»		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов
25				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Слалом по линии»: анализ результатов. Подведение итогов.		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов
26				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Инверсная линия»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота.		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов
27				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Инверсная линия»: программирование робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального.		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов
28				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Инверсная линия»: отладка программы.		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов
29				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Проведение соревнования «Инверсная линия»		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов
30				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Инверсная линия»: анализ результатов. Подведение итогов.		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов
31				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Ралли по коридору»: анализ конструкций и выбор оптимальной. Сборка робота.		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов
32				Практическая работа, проектная деятельность,	2	Соревнование «Ралли по коридору»: программирование		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
				соревнование		робота. Анализ алгоритмов и выбор оптимального.		робототехнических проектов
33				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Ралли по коридору»: отладка программы.		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов
34				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Проведение соревнования «Ралли по коридору»		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов
35				Практическая работа, проектная деятельность, соревнование	2	Соревнование «Ралли по коридору»: анализ результатов. Подведение итогов.		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов
36				Беседа, рассказ, групповое занятие, индивидуальное занятие	2	Итоговое занятие		Опрос, практическая работа по составлению программного кода для робототехнических проектов