

Департамент образования и науки Брянской области
Филиал «Центр цифрового образования детей «АЙТИ-куб» г. Почеп»

Рассмотрено на заседании
методического совета
Протокол № 1
от 09 сентября 2024 г.

Принято решением
педагогического совета
Протокол № 1
от 09 сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя — руководитель
филиала «Центр цифрового образования
детей «АЙТИ-куб» г. Почеп
Схрименко Е.А.
Приказ № 3 от 09 сентября 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
технической направленности
«Программирование роботов»**

возраст обучающихся: 9-14 лет, срок реализации: 1 год.

Автор-составитель:
Клюев Н.Р.
педагог дополнительного образования

г. Почеп, 2024 г.

1.Комплекс основных характеристик образования

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов: VEX EDR» имеет техническую направленность.

Нормативно-правовая основа программы

Данная программа разработана на основе перечня следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Федеральный закон от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

- Закон Брянской области от 08.08 2013 года № 62-З «Об образовании в Брянской области»;

- Приказ Минпросвещения Российской Федерации от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р);

- Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (утверждена приказом Министерства просвещения РФ от 03.09. 2019 г. № 467);

- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.09.2021г. №652н);

- Приказ Министерства просвещения РФ от 13.03.2019 г. №114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности, организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам;

- Приказ Минобрнауки РФ от 23.08.2017г. №816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Минпросвещения РФ от 07.05.2020 № ВБ 976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий» (вместе с «Рекомендациями по реализации внеурочной деятельности, программ воспитания и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»);

- Письмо Минпросвещения РФ от 31.01.2022 № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2. 3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении информации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Положение ГАУДО «Центр технического творчества Брянской области» утв. Протоколом №5 от 26.05.2023г. о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе (включая разноуровневые).

Эволюция современного общества и производства обусловила возникновение и развитие нового класса машин – роботов – и соответствующего научного направления – робототехники. Робототехника – интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая не только теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, но и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов. Очевидно, что 21 век немислим без робототехники. В последнее время она стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании.

Если в конце прошлого века среди молодежи было очень популярно заниматься любительской радиоэлектроникой (конечно и сегодня есть увлекающиеся этим занятием), то в наши дни в качестве популярного хобби набирает обороты любительская робототехника. Это связано с высокой распространенностью роботизированных и автоматизированных систем, а также с легкостью доступностью материалов и инструментов в наши дни. Есть множество дешевых и готовых роботов, которые можно значительно модифицировать – это и роботы-пылесосы, и различные игровые роботы.

Множество фирм выпускают комплекты-конструкторы для роботов. В этой нише сейчас занимает основную позицию компания Lego (Дания), уже больше 15 лет выпускающие подобные конструкторы. Набирают популярности наборы от фирм GIGO (Китай), VEX (США), Fischertechnik (Германия), Huna (Корея), и других. А для продвинутых любителей, которые готовы заниматься робототехникой на уровне железа и радиоэлектроники, сегодня есть в легком доступе дешевые и удобные

микроконтроллеры итальянской фирмы Arduino и платы мини-компьютеры размером с пластиковую карточку Raspberry Pi (Великобритания).

Актуальность программы

Актуальность продиктована современной действительностью. Наши дети растут в эпоху информации, компьютеров, мобильной связи, интернета. И для того, чтобы они стали успешными и умело ориентировались в постоянно растущем потоке информации, нужно научить их легко и быстро воспринимать информацию, анализировать, применять ее, находить неординарные решения.

Занимаясь робототехникой, обучающиеся получают много полезных сведений и навыков. Они знакомятся с принципами механики, электроники и программирования. Узнают о существующих достижениях в области робототехники, новейших разработках и производящихся исследованиях в ведущих лабораториях мира. Дети не просто повторяют существующие конструкции и идеи. Они придумывают, изобретают, учатся на собственных ошибках, совершенствуют свои творения и совершенствуются сами. Это в значительной степени может повлиять на их выбор профессии в будущем в сторону инженерного или информационно-технологического направления.

Отличительные особенности программы

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- содержание программы уникально и сформировано при сотрудничестве с предприятиями, IT-компаниями, ВУЗами, учреждениями культуры и является практико-ориентированной;

- элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.

- существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

- программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

Новизна данной программы определяется гибкостью по отношению к платформам реализуемых робототехнических устройств. Данная программа позволяет построить интегрированный курс, сопряженный со смежными направлениями, напрямую выводящий на свободное манипулирование конструкционными и электронными компонентами. Встраиваясь в единую линию, заданную целью проектирования, компоненты приобретают технологический характер, фактически становятся модульным конструктором, позволяющим иметь больше степеней свободы творчества.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов: VEX EDR» предназначена для обучающихся в возрасте 9-14 лет. Программа учитывает различные уровни подготовки, возрастные и индивидуальные особенности обучающихся. Условия набора в группу: принимаются все желающие. Количество детей в группе: 8 - 10 человек.

Уровень, объем и срок освоения программы

Уровень программы - базовый. Предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантировано обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Данная программа рассчитана на 1 год – 72 часа.

Форма обучения – очная.

Особенности организации образовательного процесса

Формой реализации образовательной программы является традиционная модель, предполагающая линейную последовательность освоения содержания в течение всего срока освоения программы.

Учебная деятельность ведется с учетом поставленных задач и возрастных особенностей обучающихся. Учебный материал не только дает возможность для закрепления и развития знаний, умений и навыков, но и приобретения новых.

В случае невозможности реализации программы в очном формате, возможна реализация программы или ее части с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Формы и режим занятий

В образовательном процессе также помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурсы.

Организационная форма обучения – групповая. Группы формируются из обучающихся разного возраста. Количественный состав группы обучающихся – постоянный.

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 35 мин. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Занятия проводятся в соответствии с утвержденным расписанием.

1.2 Цель и задачи программы

Целью программы является развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся на основе изучения электроники и программирования, а также создание собственных проектов на базе робототехнической платформы VEX EDR в неразрывном единстве с

воспитанием коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практико-ориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности обучающихся по созданию робототехнических устройств, решающих поставленные задачи.

Задачи:

Обучающие:

- ознакомить с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX EDR;
- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить приемам сборки и программирования с использованием робототехнического образовательного конструктора VEX EDR;
- обучить проектированию, сборке и программированию устройства;
- ознакомить учащихся с историей развития и достижениями робототехники;
- изучить интересы, способности детей и создать условия для их развития;
- расширять знания о науке и технике как способе рационально-практического освоения окружающего мира.

Развивающие:

- развивать психические процессы (слуховое и зрительно-пространственное восприятие, внимание, речь, память, воображение, зрительно-моторная координация);
- развивать мыслительную деятельность и творческий подход в поиске способов решения;
- развивать способность самостоятельно решать доступные творческие задачи -занимательные, практические, игровые;
- развивать научно-технические способности (критический, конструктивистский и алгоритмический стили мышления, фантазию, зрительно-образную память, рациональное восприятие действительности);

Воспитательные:

- воспитывать у детей интерес к процессу познания, желание преодолевать трудности;
- воспитывать интеллектуальную культуру личности на основе овладения навыками учебной деятельности.
- воспитывать уважительное отношение к труду.

1.3 Планируемые результаты

Личностные результаты:

- развито пространственное воображения, логическое и визуальное мышление, наблюдательность, креативность;
- сформированы первоначальные представления о профессиях, в которых информационные технологии играют ведущую роль;

- воспитан интерес к информационной и коммуникационной деятельности;
- обеспечено усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с персональным компьютером;
- сформировано стремление к получению качественного законченного результата;
- сформированы навыки формулирования и обоснования собственного цельного мнения о возможностях, преимуществах и недостатках предлагаемого программного продукта;
- развита культура начального программирования.

Метапредметные результаты:

- будут уметь самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- будут уметь работать над проектом в команде;
- будут уметь работать по предложенным инструкциям;
- будут уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- будут уметь определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;

Предметные результаты:

- будут знать простейшие основы механики и схемотехники;
- будут уметь конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- будут определять, различать и называть детали конструктора, виды конструкций, неподвижное соединение деталей, технологическую последовательность изготовления несложных конструкций.

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Учебный план

№	Раздел, тема	Кол-во часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Правила техники безопасности. Роботы и робототехника	1	1	-	Беседа, тестирование
2.	История развития робототехники. Новейшие технологии и разработки в области робототехники.	1	0,5	0,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
3.	Робот на VEX EDR. Функциональная схема робота. Датчики.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность

4.	Конструкция робота для решения задач автоматического управления	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
5.	Основы алгоритмического программирования. Первоначальные сведения о программировании в языке С	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
6.	Особенности программирования роботов в среде RobotC.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
7.	Простейшие передвижения робота. Тайминговый контроль перемещения робота.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
8.	Движение с контролем оборота двигателей.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
9.	Автономное движение робота с объездом препятствий за счет применения датчиков касания.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
10.	Датчик освещенности. Составление программы «Танец в круге».	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
11.	Движение по линии на одном датчике.	4	0,5	3,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
12.	Сложные ветвления. Пульт из датчиков касания.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
13.	Релейный регулятор. Удерживание подъемного устройства манипулятора.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
14.	Движение по линии на одном датчике с использованием релейного регулятора.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
15.	Движение вдоль стены по датчику расстояния с использованием релейного регулятора.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
16.	Движение вдоль линии на двух датчиках.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
17.	Пропорциональный регулятор. Удерживание манипулятора.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
18.	Езда по линии на одном датчике и вдоль стены на пропорциональном	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность

	регуляторе.				
19.	Точные движения робота, основанные на использовании пропорционального регулятора и энкодеров.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
20.	Езда по линии на двух датчиках освещенности с использованием пропорционального регулятора	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
21.	Движение по линии с использованием пропорционально-кубического регулятора	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
22.	Движение по линии с использованием пропорционально-дифференциального регулятора	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
23.	Пульт управления роботом. Его программирование.	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
24.	Управление движениями робота на omni-колесах	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
25.	Управление роботом на omni-колесах с пульта управления	2	0,5	1,5	Опрос, наблюдение, практическая деятельность
26.	Спортивная робототехника. Российские и мировые соревнования по робототехнике. Командные соревнования VEX Robotics Competition Starstruck – Знакомство с регламентом соревнований.	2		2	Опрос, наблюдение, практическая деятельность по конструированию и сборке робота
27.	Командные соревнования VEX Robotics Competition Starstruck – соревнования.	6	-	6	Опрос, наблюдение, практическая деятельность по конструированию и сборке робота
28.	Командные соревнования VEX Robotics Competition Starstruck – турнир.	6	-	6	Опрос, наблюдение, практическая деятельность по конструированию и сборке робота
29.	Командные соревнования VEX Robotics Competition Starstruck – робот.	6	-	6	Опрос, наблюдение, практическая деятельность по конструированию и сборке робота

30.	Промежуточная аттестация. Итоговое занятие	2	2	–	Защита робототехнического проекта
	ВСЕГО	72	15	57	

2.2 Содержание учебного плана

Тема 1. Вводное занятие. Правила техники безопасности. Роботы и робототехника.

Теория: Знакомство с обучающимися. Правила техники безопасности. Что такое робот и робототехника. Сферы жизни, в которых применяются роботы. Классификация роботов. Цель, задачи и содержание занятий в учебном году. Ознакомление с достижениями обучающихся в предыдущие годы, демонстрация видео, фото и самих роботов. Правила безопасной работы.

Тема 2. История развития робототехники. Новейшие технологии и разработки в области робототехники

Теория: Появление первых автоматизированных систем еще до нашей эры, псевдо-роботы в 14-19 веках, появление науки робототехники в 20 веке и ее прогресс вплоть до начала 2000х годов. Современные направления в робототехнике, новинки на рынке робототехнических устройств.

Практика: Использование ТРИЗ для генерации идей по «созданию» роботов.

Тема 3. Робот на VEX EDR. Функциональная схема робота. Датчики.

Теория: Знакомство с архитектурой робототехнического набора VEX EDR. Функционирование робота: информационно-измерительная система, информационно-управляющая система, исполнительная система. Виды деталей и датчиков.

Практика: Выполнение задания по сортировке деталей конструктора VEX EDR. Решение теоретических задач: климат-контроль, круиз-контроль, квадрокоптер, автофокусировка фотоаппарата.

Тема 4. Конструкция робота для решения задач автоматического управления

Теория: Особенности конструкции робота и программного решения.

Практика: Выполнение конструктивной сборки с соединением двигателей и датчиков с контроллером для выполнения задач автоматического управления.

Тема 5. Основы алгоритмического программирования. Первоначальные сведения о программировании в языке С

Теория: Основы алгоритмического программирования, интерфейс программы для написания программного кода на языке С. Переменные. Типы переменных. Массивы. Функции. Арифметические операторы. Логические операторы и операторы сравнения. Логические операторы. Совместное использование логических операторов и операторов сравнения. Реализация циклов и ветвлений в С. Операторы ветвления. Операторы цикла.

Практика: Использование скетча-программы для написания собственной программы робота. Использование в программном коде

различных операторов циклов, ветвлений...

Тема 6. Особенности программирования роботов в среде RobotC.

Теория: Знакомство со средой RobotC. Функции в RobotC. Параллельные задачи в RobotC. Функционирование RobotC. Управление двигателями в RobotC. Широтно-импульсная модуляция. Команды ожидания в RobotC. Задержки и таймеры. Таймеры в RobotC.

Практика: Изменение скорости вращения двигателей. Компиляция, загрузка и запуск программы. Использование датчиков в RobotC.

Тема 7. Простейшие передвижения робота. Тайминговый контроль перемещения робота.

Теория: Составление скетча-программы передвижения робота. Понятие таймингового контроля и его использование в коде программы. Варианты движения робота с возможностью контролировать направление движения и поворотов, а также длительность этих действий. Варианты движения роботов по траектории.

Практика: Использование скетча-программы в коде для программирования передвижения робота. Использование функций отвечающих за скорость двигателей, отвечающих за захватывание предметов и их подъём, а также время захвата и подъёма. Осуществление движения робота по квадрату.

Тема 8. Движение с контролем оборота двигателей.

Теория: Точность движения робота. Кодирование функций в которых контроль скорости будет осуществляться энкодером, находящимся на правом двигателе. Создание программного комплекса, реализующего все возможные варианты движения робота с возможностью контролировать направление движения и поворотов, количество оборотов ведущих колёс.

Практика: Подключение устройств к шине данных I2C. Программирование движения с контролем оборота двигателя.

Тема 9. Автономное движение робота с объездом препятствий за счет применения датчиков касания.

Теория: Виды датчиков касания. Движение робота с использованием одного датчика касания. Робот с бампером и закреплёнными на нем датчиками касания.

Практика: Сознание робота, способного самостоятельно объезжать препятствия, встреченные на пути движения. Использование датчиков касания. Решение задач, связанных с передвижением робота в пространстве со стенами и другими препятствиями.

Тема 10. Датчик освещенности. Составление программы «Танец в круге».

Теория: Аналоговые датчики, диапазон значений аналоговых датчиков, подключаемых к микроконтроллеру. Разрядность аналого-цифрового преобразователя VEX. Положение датчиков на роботе и оптимальное расстояние датчиков от пола. Алгоритм выполнения задачи «Танец в круге». Кегильринг.

Практика: Использование датчика освещённости. Создание подвижного робота, который не будет выезжать за границы чёрного круга,

осуществляющего движение в границах окружности.

Тема 11. Движение по линии на одном датчике.

Теория: Алгоритм движения по линии на одном датчике.

Практика: Создание робота, который будет перемещаться по черной линии на белом фоне.

Тема 12. Сложные ветвления. Пульт из датчиков касания.

Теория: Кодирование для перемещения робота управляемого с двухкнопочного пульта.

Практика: Перемещение робота, управляемого с двухпоточного пульта. Программирование движения робота.

Тема 13. Релейный регулятор. Удерживание подъемного устройства манипулятора.

Теория: Понятие регулирования, релейного регулятора. Угол наклона подъемного устройства манипулятора. Энкодер.

Практика: Написание программы для релейного регулятора. Изменение скорости движения робота.

Тема 14. Движение по линии на одном датчике с использованием релейного регулятора.

Теория: Датчик «освещенности». Распознавание границ черного и белого цвета.

Практика: Составление алгоритма движения робота по линии с использованием релейного регулятора.

Тема 15. Движение вдоль стены по датчику расстояния с использованием релейного регулятора.

Теория: Осуществление движения вдоль стены по датчику расстояния.

Практика: Алгоритм движения вдоль стены по датчику расстояния.

Тема 16. Движение вдоль линии на двух датчиках.

Теория: Осуществление движения вдоль стены по датчику.

Практика: Алгоритм движения робота.

Тема 17. Пропорциональный регулятор. Удерживание манипулятора.

Теория: Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор. Удерживание манипулятора.

Практика: Алгоритм движения робота, управление высотой манипулятора.

Тема 18. Езда по линии на одном датчике и вдоль стены на пропорциональном регуляторе.

Теория: Создание робота, передвигающегося по линии.

Практика: Алгоритм создания робота, передвигающегося по линии.

Тема 19. Точные движения робота, основанные на использовании пропорционального регулятора и энкодеров.

Теория: Создание программы для реализации точных движений робота с использованием энкодеров на основе алгоритма пропорционального регулирования.

Практика: Алгоритм точных движений робота с использованием энкодеров.

Тема 20. Езда по линии на двух датчиках освещенности с использованием пропорционального регулятора.

Теория: Создание робота, передвигающегося по черной линии.

Практика: Алгоритм создания робота, передвигающегося по линии.

Тема 21. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического регулятора.

Теория: Создание робота, передвигающегося по линии.

Практика: Алгоритм создания робота, передвигающегося по линии.

Тема 22. Движение по линии с использованием пропорционально-дифференциального регулятора.

Теория: Создание робота, передвигающегося по линии.

Практика: Алгоритм создания робота. Автономный робот.

Тема 23. Пульт управления роботом. Его программирование.

Теория: Создание робота, который будет управляться с пульта дистанционного управления.

Практика: Создание робота, который будет управляться с пульта дистанционного управления. Настройка соединения контроллера с джойстиком.

Тема 24. Управление движениями робота на omni-колесах.

Теория: Конструкция робота на omni-колесах.

Практика: Использование omni-колес на работе.

Тема 25. Управление роботом на omni-колесах с пульта управления.

Теория: Конструкция робота на omni-колесах.

Практика: Использование omni-колес на работе с пульта управления.

Тема 26. Спортивная робототехника. Российские и мировые соревнования по робототехнике. Командные соревнования VEX Robotics Competition Starstruck – Знакомство с регламентом соревнований.

Практика: Конкурсное движение по робототехнике. Соревнования внутри групп, подгрупп.

Тема 27-29 Командные соревнования VEX Robotics Competition Starstruck – соревнования.

Практика: Подготовка поля и соревновательных элементов. Организация судейства. Проведение турниров.

Тема 30. Промежуточная аттестация. Итоговое занятие.