

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа им.М.К.Овсянникова села Исаклы муниципального района Исаклинский структурное подразделение «Калейдоскоп»

«Принята»
на педагогическом совете
от «03» июля 2024г.
Протокол № 11

«Утверждаю»
Директор ГБОУ СОШ
им. М.К.Овсянникова с. Исаклы
Нестерова Е.Н.
от «03» июля 2024г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»

Возраст обучающихся: 10 - 12 лет
Срок реализации программы: 1 год

Разработчик:
Моторин Игорь Михайлович -
педагог дополнительного образования

с.Исаклы, 2024г.

Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» предназначена для обучающихся 10-12 лет, проявляющих интерес к робототехническому конструированию и программированию.

В результате освоения программы воспитанники научатся конструировать управляемые модели роботов, создадут собственные автоматизированные модели, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

1. Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» (далее - программа) имеет техническую направленность.

Актуальность программы

Дополнительная общеразвивающая программа разработана в соответствии со следующими документами:

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

- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития

Российской Федерации на период до 2030 года»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);

- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития

воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден

распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);

- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441);

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

- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении

изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467»;

- Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования, учащихся по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской

Федерации 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 Российской

Федерации 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»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;

- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»);

- Письмо министерства просвещения России от 07.05.2020 №ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий»;
- Методические рекомендации по проектированию разноуровневых дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ/РМЦ. Самара, ГБОУ ДО СО СДДЮТ, 2021;
- Методические рекомендации для субъектов РФ по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме (утв. Минпросвещения России 28.06.2019 №МР-81/02вн);
- Письмо МОиН РФ от 29.03.2016 г. №ВК-641/09. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ОВЗ, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей.

Основное назначение программы "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Программа **актуальна**, так как соответствует одному из приоритетных направлений социально-экономического и территориального развития Самарской области. Современное состояние российского общества требует интенсивного развития передовых наукоемких инженерных дисциплин, масштабного возрождения производств и глубокой модернизации научно-технической базы.

Самара и Самарская область - аэрокосмический кластер РФ с хорошим потенциалом выполнения поставленных стратегических задач. В этом свете особенно важна начальная инженерная подготовка молодежи по профильным техническим дисциплинам, дальнейшая профессиональная ориентация в секторы инновационных производств. В городе Самара существуют огромное количество промышленных предприятий, где требуются высококвалифицированные инженерно-технические работники и данная программа способствует развитию творческих технических способностей учащихся как основы умений и навыков, необходимых каждому человеку для достижения жизненно-важных целей.

В Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года, утвержденной постановлением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441, в разделе 3.2.4.

обозначена поддержка молодых учёных и конструкторов, работающих в Самарской области и выполняющих научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по приоритетным для региона направлениям развития науки, технологий и техники.

Новизна

В программе используется **конвергентный подход**. Прослеживается связь с такими предметами, как математика, физика, информатика.

По форме организации образовательного процесса программа является **модульной**.

Используется **сетевое взаимодействие** с другими учреждениями, обеспечивающими возможность освоения учащимися программы с использованием ресурсов школ, на базах которых осуществляется образовательная деятельность согласно договору между общеобразовательными учреждениями.

Данная программа при необходимости может быть реализована при помощи **современных дистанционных технологий**. Освоение предмета осуществляется по двум направлениям:

- 1) Видеопросмотр материала на заданную тему со ссылкой на интернет источник, с дальнейшим обсуждением темы и тестированием;
- 2) Видеозанятия в режиме «Онлайн» с использованием современных образовательных платформ.

При организации дистанционного обучения по программе используются

следующие платформы: Сферум, позволяющие создание закрытых или публичных сообществ и чатов для группы или направления деятельности.

Дистанционное обучение предполагает наличие у обучающихся персональных компьютеров или мобильных телефонов с выходом в сеть Интернет. Перед началом занятий в дистанционном формате обучающиеся устанавливают на свои компьютеры или телефоны специальное бесплатное программное обеспечение.

Педагогическая целесообразность

Программа «Робототехника» направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов,

поэтому средние школы, не имеющие политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество детей.

На занятиях используются конструктор «базовый набор» и дополнительный «ресурсный набор» серии LEGO MINDSTORMS EV3 EDUCATION с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS EV3 Education.

Используя персональный компьютер, с ПО LEGO MINDSTORMS EV3 Education, LEGO-элементы из конструктора ученики могут конструировать управляемые модели роботов. Загружая управляющую программу в специальный LEGO-компьютер EV3 и присоединяя его к модели робота, робот функционирует автономно. EV3 работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа; получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, он управляет работой моторов.

Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

Педагогическая целесообразность программы обусловлена возможностью научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию. Она заключается в применяемом на занятиях деятельном подходе, который позволяет максимально продуктивно усваивать материал путем смены способов организации работы. Тем самым педагог стимулирует познавательные интересы учащихся и развивает их практические навыки. У детей воспитывается ответственность за порученное дело, аккуратность, умение работать в команде. Практические занятия помогают развивать у детей воображение, внимание, творческое мышление, умение свободно выражать свои чувства и настроения.

Содержание и структура программы «Робототехника» направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Цель программы – развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков в процессе робототехнического конструирования и проектирования.

Задачи программы:

1. обучающие:

- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами,

необходимыми при конструировании робототехнических средств;

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- научить применять метод проекта на примере создания роботов;
- научить работать в команде и находить свою роль в коллективной работе;

2. развивающие:

- развитие логического мышления;
- развитие системного мышления;
- развитие англоязычного словарного запаса;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие художественного вкуса и творческой активности.

3. воспитательные:

- формирование самостоятельности в решении поставленной задачи;
- воспитание чувства справедливости, ответственности.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 10-12 лет.

Срок реализации: программа рассчитана на 1 год, объем – 108 часов.

2. Виды и формы деятельности по программе.

Основными видами деятельности по программе являются:

- Знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- Проектная деятельность;
- Работа в парах, в группах;
- Соревнования.

Формы обучения:

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;

- творческая работа;
- проектная деятельность.

Формы организации деятельности: групповая и индивидуальная

Режим занятий 3 раза в неделю. Длительность занятия 40 мин.

Наполняемость учебных групп – до 15 чел.

Учебно-воспитательная деятельность объединения

Сегодня под воспитанием в дополнительном образовании все больше понимается создание условий для развития личности ребенка, его духовно-нравственного становления и подготовки к жизненному самоопределению, содействие процессу взаимодействия педагогов, родителей и обучающихся в целях эффективного решения общих задач.

Применяемые формы и методы воспитательной работы различны. Это и беседы, экскурсии, и др. Но все они проходят в рамках занятия, среди которых интересны такие, как занятие – соревнования, занятия по формированию этических норм, приобщению детей к нравственным и культурным ценностям, например экскурсии в музеи, участие в конкурсах.

Для создания целостной системы воспитания и обучения в работе объединения особое место отводится работе с родителями по выявлению воспитательных возможностей семьи, приобщению родителей к участию в совместной деятельности, в играх с детьми. В течение учебного года педагогом проводятся:

- родительские собрания;
- индивидуальные беседы, консультации, анкетирования.

3. Планируемые результаты освоения обучающимися программы «Робототехника»

Личностные результаты:

К личностным результатам освоения курса можно отнести:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности – качеств весьма важных в практической деятельности любого человека;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;

- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- формировать умения ставить цель – создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- адекватно воспринимать оценку учителя;
- различать способ и результат действия;
- вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения– задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок; в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- проводить сравнение, классификацию по заданным критериям; строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте; устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель,– где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);

- синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбирать основания и критерии для сравнения и классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивать собеседника и вести диалог;
- признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществлять постановку вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- разрешать конфликты – выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; управлять поведением партнера — контроль, коррекция, оценка его действий;
- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы EV3;
- как использовать созданные программы;- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели; использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности;

владеть:

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде EV3.

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» состоит из 3-х модулей: «Введение в робототехнику», «Конструирование и программирование», «Проектная деятельность».

Данная дополнительная общеобразовательная программа рассчитана на полную реализацию в течение одного года.

Цель, задачи, способы определения результативности, а также формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы представлены в каждом модуле.

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы:

Для того чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: наблюдение, опрос, выполнение творческих заданий, участие в конкурсах и соревнованиях, тестирование.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством участия в составе группы в конкурсах, соревнованиях, выполнения творческого задания.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, выше среднего). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей.

Уровень освоения программы ниже среднего – ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам

курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы выше среднего – учащийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать литературные источники, применять полученную информацию на практике.

Формы контроля качества образовательного процесса:

- наблюдение,
- собеседование,
- выполнение творческих заданий,
- тестирование,
- участие в соревнованиях, конкурсах в течение года.

Цель, задачи, способы определения результативности, а также формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы представлены в каждом модуле. Документальная форма подведения итогов реализации программы отражает достижения каждого обучающегося, это портфолио объединения и каждого обучающегося.

Учебный план ДОП «Робототехника»

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение в робототехнику	16	5	11
2.	Конструирование и программирование	56	14	42
3.	Проектная деятельность	36	5	31
ИТОГО		108	24	84

1. Модуль «Введение в робототехнику»

Реализация этого модуля направлена на знакомство с существующими видами роботов, значением роботов в жизни человека, основными направлениями применения роботов. Дети знакомятся с правилами работы с конструктором LEGO и средой программирования модуля.

Модуль составлен так, чтобы каждый ребенок получил интерес к

занятиям робототехникой.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к устройству роботов, развития стремления разобраться в их конструкции и желания самостоятельно конструировать и программировать модели роботов.

Задачи модуля:

- получить общие представления о робототехнических устройствах;
- ознакомить с основными направлениями применения роботов в жизни человека, продемонстрировать передовой опыт в создании роботов в нашей стране и в мире;
- ознакомить с конструкторами компании ЛЕГО, их функциональным назначением с демонстрацией имеющихся у нас наборов;
- ознакомить с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой;
- обучить правилам безопасной работы с конструктором;
- изучить названия основных механических деталей и датчиков набора Lego Mindstorms EV3, их назначение.

Учебно – тематический план модуля «Введение в робототехнику»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов.	1	1	0	Входящая диагностика, наблюдение
2.	Информация о конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии. Демонстрация имеющихся наборов	2	1	1	Беседа, наблюдение
3.	Правила техники безопасности при работе с роботами-	1	1	0	Беседа, наблюдение

	конструкторами. Правила обращения с роботами.				
4.	Основные механические детали и датчики набора Lego Mindstorms EV3 и их назначение.	1	0	1	Беседа, наблюдение
5.	Знакомство с модулем EV3 и основными механизмами конструктора	1	0	1	Входящая диагностика, наблюдение.
6.	Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы. Решение задач на движение	8	2	6	Беседа, наблюдение
7.	Итоговое занятие: сборка простого робота по инструкции	2	0	2	Практическое занятие
	ИТОГО:	16	5	11	

Содержание модуля «Введение в робототехнику»

Тема 1 Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов – 1 ч.

Знакомство с каждым учеником, его интересами и увлечением. Материал, используемый для изготовления моделей роботов. Ознакомить с целями и задачами объединения, правилами поведения в лаборатории, ее традициями. Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении.

Тема 2 Информация о конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии. Демонстрация имеющихся у нас наборов – 2 ч.

История развития компании ЛЕГО, знакомство с конструкторами компании ЛЕГО, их функциональным назначением с демонстрацией имеющихся у нас наборов.

Тема 3 Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами - 1 ч.

Обучение правилам поведения и безопасной работы с конструктором.

Тема 4 Основные механические детали и датчики набора Lego Mindstorms EV3 и их назначение – 2 ч.

Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики: касания, ультразвуковой, освещения. Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещенности, ультразвукового датчика, датчика касания.

Тема 5 Знакомство с модулем EV3.

Ознакомление с модулем EV3, варианты питания, включение и выключение. Порты, их назначения и маркировка. Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USB порта, слот для чтения SD карт). Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора).

Тема 6 Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы. Решение задач на движение.

Понятие «программа», «алгоритм». Алгоритм движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр. Написание программы для движения по кругу через меню контроллера. Запуск и отладка программы. Написание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка. Ознакомление с визуальной средой программирования. Понятие «среда программирования», «логические блоки». Показ написания простейшей программы для робота. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS Education EV3 и работа с ним. Написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу. Написание линейной программы. Понятие «мощность мотора», «калибровка». Применение блока «движение» в программе. Создание и отладка программы для движения с ускорением, вперед-назад. «Робот-волчок». Плавный поворот, движение по кривой.

Тема 7 Итоговое занятие: сборка простого робота по инструкции.

Самостоятельная сборка простой приводной платформы по инструкции.

2. Модуль «Конструирование и программирование»

Реализация этого модуля направлена на изучение составных частей универсального комплекта LEGO MINDSTORMS EV3 EDU, их функций, методам сборки конструкций, подвижных и неподвижных узлов, изучению среды программирования EV3, способность учащихся воспроизвести этапы сборки роботов разной сложности по инструкции, а также конструирование роботов собственной конструкции и составление программ различной сложности.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

Цель модуля: развитие творческих способностей и формирование раннего профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования и проектирования.

Задачи модуля:

- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования, проектирования и программирования;
- научить работать в команде и находить свою роль в коллективной работе;
- развитие логического мышления;
- развитие системного мышления;
- развитие англоязычного словарного запаса;

- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
- развитие художественного вкуса и творческой активности.

**Учебно – тематический план модуля
«Конструирование и программирование»**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик	2	1	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
2	Программирование с использованием циклических алгоритмов	4	1	3	Беседа, наблюдение, практическая работа
3	Программирование с использованием циклических алгоритмов с ветвлением	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
4	Обнаружение черты. Сборка робота и его программирование для движения по линии с одним датчиком цвета	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
5	Доработка робота и его программирование для движения по линии с двумя датчиками цвета	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
6	Соревнования роботов по прохождению трассы на время	1	0	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
7	Пропорциональное	3	1	2	Беседа,

	линейное управление для движения по линии				наблюдение, практическая работа
8	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	4	1	3	Беседа, наблюдение, практическая работа
9	Создание программы разворота в три приема.	3	1	2	Беседа, наблюдение, практическая работа
10	Реакция на освещенность. Программирование работы «автоматических фар»	2	1	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
11	Сборка робота и его программирование для движения по линии с препятствиями	5	1	4	Беседа, наблюдение, практическая работа
12	Соревнование роботов на тестовом поле по прохождению трассы с препятствиями	1	0	1	Беседа, наблюдение, практическая работа
13	Сборка робота-сумоиста и его программирование	4	1	3	Беседа, наблюдение, практическая работа
14	Соревнование "роботов - сумоистов"	1	0	1	Соревнования
15	Обход известного лабиринта	4	1	3	Беседа, наблюдение, практическая работа
16	Правило «правой руки»	4	1	3	Беседа, наблюдение, практическая работа
17	Проведение	2	0	2	Соревнования

	соревнования в формате «Кегельринг МАКРО».				
18	Свободное моделирование	3	0	3	Беседа, наблюдение, творческая работа
19	Контрольное тестирование	4	1	3	Тестирование
	ИТОГО:	56	14	42	

Содержание модуля «Конструирование и программирование»

Тема 1 Датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик

Палитра программирования Датчик. Датчик касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуска волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Упражнения по программированию робота с использованием различных датчиков. Задания для самостоятельной работы.

Тема 2 Программирование с использованием циклических алгоритмов.

Написание программы с циклом. Понятие «цикл». Использование блока «цикл» в программе. Создание и отладка программы для движения робота по «восьмерке»

Решение задач на движение с использованием циклов. Самостоятельное составление программ, установка количества циклов. Тестирование работы программ на модели робота.

Тема 3 Программирование с использованием циклических алгоритмов с ветвлением.

Программирование роботов на одновременное выполнение нескольких задач с использованием различных датчиков. Тестирование работы программ на модели робота.

Тема 4 Обнаружение черты. Сборка робота и его программирование для движения по линии с одним датчиком цвета.

Варианты следования по линии. Калибровка датчика. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчика. Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг”(дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 5 Доработка робота и его программирование для движения по линии с двумя датчиками цвета

Варианты робота с двумя датчиками цвета. Калибровка датчиков. Алгоритм составления программы с использованием 2-х датчиков цвета. Преимущества использования 2-х датчиков цвета. Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 6 Соревнования роботов по прохождению трассы на время

Регламент состязаний. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Команды собирают роботов, составляют алгоритм на движение по линии. Устраиваем соревнования на лучшее время прохождения трассы. Выявляем плюсы и минусы роботов. Корректируем программу для обеспечения точности и скорости выполнения поставленной задачи

Тема 7: Пропорциональное линейное управление.

Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков.

Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 8: Нелинейное управление движением по косинусному закону.

Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример

программы нелинейного управления движением по косинусному закону с одним датчиком.

Упражнения. Задания для самостоятельной работы.

Тема 9 Создание программы разворота в три приема.

Ученики самостоятельно собирают трехколесный бот и составляют программу, позволяющую роботу разворачиваться в три приема при обнаружении препятствия. Изучаем алгоритм действий программы, осуществляем отладку и запуск программы, работу датчиков.

Тема 10 Реакция на освещенность. Программирование работы «автоматических фар»

Составляем программу для автоматического включения и выключения «Фар» автомобиля при изменении освещенности в помещении, тестируем и корректируем программу.

Тема 11 Сборка робота и его программирование для движения по линии с препятствиями.

Собираем трехколесный бот и составляем программу, позволяющую роботу двигаться по черной линии траектории, объезжая препятствия.

Корректируем программу для обеспечения точности и скорости выполнения поставленной задачи.

Тема 12 Соревнование роботов на тестовом поле по прохождению трассы с препятствиями.

Команды при необходимости дорабатывают роботов и алгоритм на движение по линии с объездом препятствий.

Устраиваем соревнования на лучшее время прохождения трассы с зачетом времени и количества ошибок.

Тема 13 Сборка робота-сумоиста и его программирование.

Ознакомление с конструкцией самого простого робота сумоиста. Для этого читаем и собираем робота по инструкции: бот - сумоист. Собираем, запоминаем конструкцию. Составляем программу, тестируем работу программы.

Тема 14 Соревнование "роботов сумоистов".

Собираем по памяти на время робота-сумоиста. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Устраиваем соревнования. Не разбираем конструкцию

робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота.

Тема 15 Обход известного лабиринта

Создаём и программируем робота на основе двухмоторной тележки для обхода заранее известного лабиринта. Запоминаем конструкцию. Анализируем плюсы и минусы конструкции, вносим корректировки в программу.

Тема 16 Правило «правой руки»

Составляем программу для робота, позволяющую ему самостоятельно найти выход из неизвестного лабиринта, используя правило «правой руки». Анализируем плюсы и минусы конструкции и программы, корректируем программу.

Тема 17 Проведение соревнования в формате «Кегельринг МАКРО». Собираем по памяти на время робота. Продолжительность сборки: 30-40 минут. Устраиваем соревнования. Не разбираем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота.

Тема 18 Свободное моделирование.

Собираем любую по желанию модель. Демонстрируем работу модели.

Тема 19 Контрольное тестирование.

Тест должен содержать простые и чётко сформулированные вопросы о конструкторе, о Лего, о законах физики, математики и т.д. Рекомендуемое количество вопросов 20 штук. Ученики отвечают на простые вопросы, проверяют свой уровень знаний. В тест рекомендуется включить несколько вопросов на смекалку из цикла: "А что если...". В результате тестирования мы должны понять научился ли чему-нибудь ученик. Проводим анализ полученных результатов. Сравниваем их с теми, что были получены в начале обучения по предмету "робототехника".

3. Модуль «Проектная деятельность»

Реализация данного модуля направлена на сопровождение самостоятельной деятельности учащегося и организацию образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и решает собственные проблемы,

достигает запланированных результатов, выраженного в виде конечного продукта.

Технология проектной деятельности предусматривает работу в небольших группах и требует от каждого участника деятельности стать субъектом собственной активности, сформировать компетенции на каждом этапе проектирования.

Цель модуля: обучение учащегося через постановку перед ним значимой в исследовательском, творческом плане проблемы (задачи), требующей интегрированного знания, исследовательского поиска для ее решения и создания конечного продукта.

Задачи модуля:

- формирование умения ставить цель – создание творческой работы, планирование достижение этой цели;
- научить работать в команде и находить свою роль в коллективной работе;
- осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- научиться оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;

**Учебно – тематический план модуля
«Проектная деятельность»**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/
		Всего	Теория	Практика	

					контроля
1	Введение: Конструирование собственной модели робота.	5	1	4	Беседа, наблюдение, практическая работа
2	Программирование и испытание собствен- ной модели робота.	6	1	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
3	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	2	0	2	Презентация проекта
4	Создание модели робота-чертежника	6	1	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
5	Презентация готовых моделей робота- чертежника	1	0	1	Презентация проекта
6	Соревнования на точность выполнения действий робота- чертежника	2	0	2	Соревнования
7	Конструирование собственной модели робота – помощника человека	6	1	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
8	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	6	1	5	Беседа, наблюдение, практическая работа
9	Итоговое занятие: Презентации и защита творческого проекта «Робот – помощник человека»	2	0	2	Презентация проекта
	ИТОГО:	36	5	31	

Содержание модуля «Проектная деятельность»

Тема 1 Введение: Конструирование собственной модели робота.

Разработка проектов по группам. Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников. На уроке мы делим всех учеников на группы по 2 - 3 человека. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота. Задача учителя направить учеников на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Ученики обязаны описать данные решения в виде блок-схем, либо текстом в тетрадях. При готовности описательной части проекта приступить к созданию действующей модели.

Тема 2 Программирование и испытание собственной модели робота.

Составление программ для работы собственных моделей роботов. Тестирование работы программ, отладка.

Тема 3 Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»

Защита проекта и презентация моделей.

Тема 4 Создание модели робота-чертежника.

Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников. На уроке мы делим всех учеников на группы по 2 - 3 человека. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства, позволяющего начертить на листе формата А4 различные фигуры по заданию учителя.

Тема 5 Презентация готовых моделей робота-чертежника.

Демонстрация работоспособности моделей на примере рисования произвольных фигур (рисунков).

Тема 6 Соревнования на точность выполнения действий робота-чертежника

Получение задания на выполнение чертежа определенной фигуры с заданными размерами, отладка программы и проведение соревнования на точность выполнения задания.

Тема 7 Конструирование собственной модели робота – помощника человека

Разработка проектов по группам. Сформировать задачу на разработку проекта группе учеников. На уроке мы делим всех учеников на группы по 2 - 3 человека. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота, позволяющего оказать помощь человеку в реальных условиях. Задача учителя направить учеников на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели.

Тема 8 Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта.

При готовности модели начинаем программирование запланированных ранее функций, производим отладку, тестируем работоспособность моделей.

Если есть вопросы и проблемы - направляем учеников на поиск самостоятельного решения проблем, выработку коллективных и индивидуальных решений. Уточняем параметры проекта. Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть. Оформляем проект: Окончательно определяемся с названием проекта, разрабатываем презентацию для защиты проекта. Определяемся с речью для защиты проекта. Записываем, сохраняем, репетируем.

Тема 9 Итоговое занятие: Презентации и защита творческого проекта «Робот – помощник человека»

Публичная ЗАЩИТА проектов с приглашением представителей администрации, педагогов.

Ресурсное обеспечение программы

Занятия по программе «Робототехника» проводятся на базе мини-технопарка «Квантум» общеобразовательной школы.

В аудиториях имеется мультимедийное оборудование, необходимая мебель, робототехнические наборы “Dobot studio”, “Клик”, конструктор «базовый набор» и дополнительный «ресурсный набор» серии LEGO MINDSTORMS EV3 EDUCATION с программным обеспечением LEGO MINDSTORMS EV3 Education.

Список литературы

1. В.А. Козлова, Робототехника в образовании (электронный);
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2019.

3. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.: «Перо», 2019. – 296 с.;
4. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS NXT EDUCATION, илл
5. Книга идей LEGO-MINDSTORMS (электронный);
6. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя. – Институт новых технологий;
7. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы. – М.: ПКГ «РОС», 2012;
8. Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1.;
9. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2019, 59 стр.
10. Чехлова А. В., Якушкин П. А.«Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику». - М.: ИНТ, 2020 г.
11. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс].

Интернет-ресурсы

- [Электронный ресурс] / Электронные данные <https://mooc.lectorium.tv/courses/course-v1:CPM+roboteh1+on-demand/info> (дата обращения 5.08.24)
- [Электронный ресурс] / Электронные данные <http://www.lego.com/education/> (дата обращения 5.08.24)
- [Электронный ресурс] / Электронные данные <http://www.wroboto.org/> (дата обращения 5.08.24)
- РобоКлуб. Практическая робототехника. [Электронный ресурс] / Электронные данные - <http://www.roboclub.ru> (дата обращения 5.08.24)
- Робототехника и Образование. [Электронный ресурс] / Электронные данные <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru (дата обращения 5.08.24)
- [Электронный ресурс] / Электронные данные <http://learning.9151394.ru> (дата обращения 5.08.24)

Календарно - тематический график

№ п/п	Дата проведения	Время проведения	Кол-во часов	Тема занятия	Формы организации занятия	Место проведения	Форма контроля
1	03.09.2024	15.10-15.50	1	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов.	Входящая диагностика, беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
2	03.09.2024	16.00-16.40	1	Информация о конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии. Демонстрация имеющихся наборов	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
3	05.09.2024	15.10-15.50	1	Информация о конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии. Демонстрация имеющихся наборов	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание, наблюдение
4	10.09.2024	15.10-15.50	1	Правила техники безопасности при работе с роботами-конструкторами. Правила обращения с роботами	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
5	10.09.2024	16.00-16.40	1	Основные механические детали и датчики набора Lego Mindstorms EV3 и их назначение.	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	

6	12.09.2024	15.10-15.50	1	Знакомство с модулем EV3 и основными механизмами конструктора	Входящая диагностика, беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Наблюдение
7	17.09.2024	15.10-15.50	1	Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы. Решение задач на движение	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	
8	17.09.2024	16.00-16.40	1	Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы. Решение задач на движение	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Наблюдение
9	19.09.2024	15.10-15.50	1	Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы. Решение задач на движение	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
10	24.09.2024	15.10-15.50	1	Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы. Решение задач на движение	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
11	24.09.2024	16.00-16.40	1	Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы. Решение задач на движение	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
12	26.09.2024	15.10-15.50	1	Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы. Решение задач на движение	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание

13	01.10.2024	15.10-15.50	1	Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы. Решение задач на движение	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
14	01.10.2024	16.00-16.40	1	Изучение среды управления и программирования. Алгоритмы. Решение задач на движение	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
15	03.10.2024	15.10-15.50	1	Итоговое занятие: сборка простого робота по инструкции.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
16	08.10.2024	15.10-15.50	1	Итоговое занятие: сборка простого робота по инструкции	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
17	08.10.2024	16.00-16.40	1	Датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
18	10.10.2024	15.10-15.50	1	Датчик касания, датчик цвета, ультразвуковой датчик	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
19	15.10.2024	15.10-15.50	1	Программирование с использованием циклических алгоритмов	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
20	15.10.2024	16.00-16.40	1	Программирование с использованием циклических алгоритмов	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
21	17.10.2024	15.10-15.50	1	Программирование с использованием циклических алгоритмов	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
22	22.10.2024	15.10-15.50	1	Программирование с использованием циклических алгоритмов	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание

23	22.10.2024	16.00-16.40	1	Программирование с использованием циклических алгоритмов с ветвлением	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
24	24.10.2024	15.10-15.50	1	Программирование с использованием циклических алгоритмов с ветвлением	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
25	29.10.2024	15.10-15.50	1	Программирование с использованием циклических алгоритмов с ветвлением	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
26	29.10.2024	16.00-16.40	1	Обнаружение черты. Сборка робота и его программирование для движения по линии с одним датчиком цвета	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
27	31.10.2024	15.10-15.50	1	Обнаружение черты. Сборка робота и его программирование для движения по линии с одним датчиком цвета	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
28	05.11.2024	15.10-15.50	1	Обнаружение черты. Сборка робота и его программирование для движения по линии с одним датчиком цвета	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
29	05.11.2024	16.00-16.40	1	Доработка робота и его программирование для движения по линии с двумя датчиками цвета	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
30	07.11.2024	15.10-15.50	1	Доработка робота и его программирование для движения по линии с двумя датчиками цвета	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
31	12.11.2024	15.10-15.50	1	Доработка робота и его программирование для движения по	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание

				линии с двумя датчиками цвета			
32	12.11.2024	16.00-16.40	1	Соревнования роботов по прохождению трассы на время	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Соревнования
33	14.11.2024	15.10-15.50	1	Пропорциональное линейное управление для движения по линии	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
34	19.11.2024	15.10-15.50	1	Пропорциональное линейное управление для движения по линии	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
35	19.11.2024	16.00-16.40	1	Пропорциональное линейное управление для движения по линии	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
36	21.11.2024	15.10-15.50	1	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
37	26.11.2024	15.10-15.50	1	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
38	26.11.2024	16.00-16.40	1	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
39	28.11.2024	15.10-15.50	1	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
40	03.12.2024	15.10-15.50	1	Создание программы разворота в три приема.	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
41	03.12.2024	16.00-16.40	1	Создание программы разворота в три приема.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
42	05.12.2024	15.10-15.50	1	Создание программы разворота в три приема.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
43	10.12.2024	15.10-15.50	1	Реакция на освещенность. Программирование работы «автоматических фар»	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
44	10.12.2024	16.00-16.40	1	Реакция на освещенность. Программирование работы «автоматических фар»	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание

45	12.12.2024	15.10-15.50	1	Сборка робота и его программирование для движения по линии с препятствиями	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
46	17.12.2024	15.10-15.50	1	Сборка робота и его программирование для движения по линии с препятствиями	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
47	17.12.2024	16.00-16.40	1	Сборка робота и его программирование для движения по линии с препятствиями	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
48	19.12.2024	15.10-15.50	1	Сборка робота и его программирование для движения по линии с препятствиями	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
49	24.12.2024	15.10-15.50	1	Сборка робота и его программирование для движения по линии с препятствиями	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
50	24.12.2024	16.00-16.40	1	Соревнования роботов на тестовом поле по прохождению трассы с препятствиями	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Соревнования
51	26.12.2024	15.10-15.50	1	Сборка робота-сумоиста и его программирование	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
52	31.12.2024	15.10-15.50	1	Сборка робота-сумоиста и его программирование	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
53	31.12.2024	16.00-16.40	1	Сборка робота-сумоиста и его программирование	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
54	09.01.2025	15.10-15.50	1	Сборка робота-сумоиста и его программирование	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
55	14.01.2025	15.10-15.50	1	Соревнования "роботов сумоистов"	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Соревнования

56	14.01.2025	16.00-16.40	1	Обход известного лабиринта	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
57	16.01.2025	15.10-15.50	1	Обход известного лабиринта	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
58	21.01.2025	15.10-15.50	1	Обход известного лабиринта	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
59	21.01.2025	16.00-16.40	1	Обход известного лабиринта	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
60	23.01.2025	15.10-15.50	1	Правило «правой руки»	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
61	28.01.2025	15.10-15.50	1	Правило «правой руки»	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
62	28.01.2025	16.00-16.40	1	Правило «правой руки»	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
63	30.01.2025	15.10-15.50	1	Правило «правой руки»	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
64	04.02.2025	15.10-15.50	1	Проведение соревнований в формате «Кегельринг МАКРО».	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Соревнования
65	04.02.2025	16.00-16.40	1	Проведение соревнований в формате «Кегельринг МАКРО».	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Соревнования
66	06.02.2025	15.10-15.50	1	Свободное моделирование	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
67	11.02.2025	15.10-15.50	1	Свободное моделирование	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
68	11.02.2025	16.00-16.40	1	Свободное моделирование	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
69	13.02.2025	15.10-15.50	1	Контрольное тестирование	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Тестирование

70	18.02.2025	15.10-15.50	1	Контрольное тестирование	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Тестирование
71	18.02.2025	16.00-16.40	1	Контрольное тестирование	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Тестирование
72	20.02.2025	15.10-15.50	1	Контрольное тестирование	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Тестирование
73	25.02.2025	15.10-15.50	1	Введение: Конструирование собственной модели робота.	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
74	25.02.2025	16.00-16.40	1	Введение: Конструирование собственной модели робота.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
75	27.02.2025	15.10-15.50	1	Введение: Конструирование собственной модели робота.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
76	04.03.2025	15.10-15.50	1	Введение: Конструирование собственной модели робота.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
77	04.03.2025	16.00-16.40	1	Введение: Конструирование собственной модели робота.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
78	06.03.2025	15.10-15.50	1	Программирование и испытание собственной модели робота.	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
79	11.03.2025	15.10-15.50	1	Программирование и испытание собственной модели робота.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
80	11.03.2025	16.00-16.40	1	Программирование и испытание собственной модели робота.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
81	13.03.2025	15.10-15.50	1	Программирование и испытание собственной модели робота.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
82	18.03.2025	15.10-15.50	1	Программирование и испытание собственной модели робота.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание

83	18.03.2025	16.00-16.40	1	Программирование и испытание собственной модели робота.	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
84	20.03.2025	15.10-15.50	1	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Презентация проекта	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
85	25.03.2025	15.10-15.50	1	Презентации и защита проекта «Мой уникальный робот»	Презентация проекта	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
86	25.03.2025	16.00-16.40	1	Создание модели робота-чертежника	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Наблюдение
87	27.03.2025	15.10-15.50	1	Создание модели робота-чертежника	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Наблюдение
88	01.04.2025	15.10-15.50	1	Создание модели робота-чертежника	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Наблюдение
89	01.04.2025	16.00-16.40	1	Создание модели робота-чертежника	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Наблюдение
90	03.04.2025	15.10-15.50	1	Создание модели робота-чертежника	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Наблюдение
91	08.04.2025	15.10-15.50	1	Создание модели робота-чертежника	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Наблюдение
92	08.04.2025	16.00-16.40	1	Презентация готовых моделей робота-чертежника	Презентация проекта	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
93	10.04.2025	15.10-15.50	1	Соревнования на точность выполнения действий робота-чертежника	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Соревнования
94	15.04.2025	15.10-15.50	1	Соревнования на точность выполнения действий робота-чертежника	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Соревнования

95	15.04.2025	16.00-16.40	1	Конструирование модели робота – помощника человека	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
96	17.04.2025	15.10-15.50	1	Конструирование модели робота – помощника человека	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
97	22.04.2025	15.10-15.50	1	Конструирование модели робота – помощника человека	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
98	22.04.2025	16.00-16.40	1	Конструирование модели робота – помощника человека	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
99	24.04.2025	15.10-15.50	1	Конструирование модели робота – помощника человека	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
100	29.04.2025	15.10-15.50	1	Конструирование модели робота – помощника человека	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
101	29.04.2025	16.00-16.40	1	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	Беседа	Мини-технопарк «Квантум»	Опрос
102	06.05.2025	15.10-15.50	1	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
103	06.05.2025	16.00-16.40	1	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание

104	08.05.2025	15.10-15.50	1	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
105	13.05.2025	15.10-15.50	1	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
106	13.05.2025	16.00-16.40	1	Программирование и испытание собственной модели робота, подготовка проекта	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Практическое задание
107	15.05.2025	15.10-15.50	1	Итоговое занятие: Презентации и защита творческого проекта «Робот – помощник человека»	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Презентация
108	20.05.2025	15.10-15.50	1	Итоговое занятие: Презентации и защита творческого проекта «Робот – помощник человека»	Практическое занятие	Мини-технопарк «Квантум»	Презентация