

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРСПЕКТИВА»

РАССМОТРЕНО

На заседании педагогического
совета

МБУ ДО «ЦО «Перспектива»

Протокол от 05.06.2025 № 3

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУ ДО

«ЦО «Перспектива»

С.В. Антонюк

Приказ от 05.06.2025 № 52

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника»

Возраст обучающихся: **10-17 лет**

Срок реализации программы: **4 года**

Направленность программы: **техническая**

Уровень программы: **продвинутый**

Авторы-составители:

Шрамков Юрий Глебович,

педагог дополнительного образования

Артёмов Дмитрий Алексеевич,

педагог дополнительного образования

г. Зеленогорск

2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ	Стр.
Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи	5
1.3. Содержание программы:	6
1.3.1. Учебный план 1-4 годов обучения	6
1.3.2. Содержание программы	6
1.4. Планируемые результаты	25
Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий программы	
2.1. Календарный учебный график	27
2.2. Условия реализации:	27
2.2.1. Материально-техническая обеспечение	27
2.2.2. Информационное обеспечение	27
2.2.3. Кадровое обеспечение	28
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы	28
2.4. Методическое обеспечение	29
2.5. Список литературы	31
2.6. Приложение (примеры оценочных материалов и дидактического материала)	33

Раздел I. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аддитивные технологии и инженерное проектирование» (далее - программа) имеет техническую направленность и разработана для детей 12-18 лет.

Программа направлена на формирование и развитие научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных, инженерных способностей обучающихся в области точных наук и технического творчества. Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами (выбрать необходимые для конкретной программы документы):

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральный закон Российской Федерации от 14.07. 2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»,
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р),
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629),
- Стратегия развития и воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015г. №996-р.,
- методические рекомендации Регионального модельного центра дополнительного образования детей Красноярского края по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Красноярск, 2023г),
- методические рекомендации Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт изучения детства, семьи и воспитания» «Разработка и реализация раздела о воспитании в составе дополнительной общеобразовательной программы» (2023 год),
- санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи СП 2.4. 3648-20 (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28),
- устав МБУ ДО «ЦО «Перспектива»;

и с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на занятиях технической направленности и спецификой работы учреждения.

Актуальность этой программы объясняется тем, что компьютерные технологии, электроника, программирование и робототехника активно развиваются как в России, так и во всём мире. Программа носит практический характер и предлагает возможности для углубления и систематизации знаний, полученных в рамках основного образования.

Новизна дополнительной общеразвивающей программы

«Робототехника» заключается в том, что включает следующие инновационные аспекты:

- Игровая форма обучения;
- Индивидуальный образовательный маршрут;
- Интенсивная обучающая программа;
- Вариативность в обучении.

Отличительные особенности. Особенностью программы является её практическая направленность. Учащиеся развивают навыки создания робототехнических прототипов, работая самостоятельно или в группах, что позволяет им не только получать теоретические знания в данной области, но и эффективно осваивать практические умения и инструменты для разработки робототехнических прототипов. Кроме того, ученики учатся программировать модели на компьютере, используя метод проб и ошибок, что способствует их самообучению.

Адресат программы: по программе обучаются дети от 10 до 18 лет, проявляющих интерес к робототехнике. Группа может состоять из учащихся разных возрастов. Следует принимать во внимание, что деятельность, организованная на занятиях, требует индивидуального подхода к каждому учащемуся. Значительное место в организации образовательного процесса отводится практическому участию детей в соревнованиях, разнообразных мероприятиях по робототехнике. Поэтому группа разбивается на подгруппы по 2-6 человек в каждой. Группы разновозрастные, с наполняемостью до 12 человек.

Срок реализации программы: 4 год.

Объем учебных часов: 576 часов.

- 1 год обучения - 144 часа.
- 2 год обучения - 144 часа.
- 3 год обучения - 180 часов.
- 4 год обучения - 180 часов.

Уровень программы:

1 год базовый. Предполагает освоение базовых знаний для создания и программирования роботов на конструкторе Lego Mindstorms EV3.

2 год продвинутый. Предполагает освоение продвинутых знаний для создания и программирования роботов на конструкторе Lego Mindstorms EV3.

3 год базовый. Предполагает освоение базовых знаний для создания и программирования роботов на конструкторе Lego Education Spike Prime и соревновательная подготовка .

4 год продвинутых. Предполагает освоение знаний для создания и программирования роботов и роботизированных проектов на конструкторах Lego Mindstorms EV3 и Lego Education Spike Prime и соревновательная подготовка.

Форма обучения очная, очно - заочная.

Режим занятий. По каждому году занятия 2 раза в неделю по 2 часа, продолжительностью 45 мин. каждый час, с перерывом 10 мин. Для 3 и 4 года обучения вводится дополнительный 1 час соревновательной подготовки. Зачисление детей производится на первый год обучения в начале учебного

года без каких-либо требований к начальному уровню подготовки обучающихся.

1.2 Цель и задачи программы.

Цель: развитие у детей научно - технического мышления, интереса к конструированию и программированию посредством конструкторов Lego Mindstorms EV3 и Lego Education Spike Prime

Задачи:

Обучающие:

- обучение основам конструирования и программирования;
- сформировать представления о применении роботов в современном мире;
- формирование умений и навыков конструирования и программирования;
- приобретение опыта при решении конструкторских задач по механике, знакомство и освоение программирования в компьютерной среде моделирования Lego Mindstorms EV3 и Lego Education Spike Prime;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности.

Развивающие:

- развивать мотивацию к процессу получения знаний;
- развивать коммуникативные компетентности в сотрудничестве (умение вести диалог, координировать свои действия при работе с самим собой и с партнерами по группе и классу, сопереживать, быть доброжелательными и чуткими, проявлять социальную адекватность в поведении);
- развивать кругозор обучающихся;
- развить интерес к технике (конструированию, программированию, высоким технологиям);
- развить самостоятельность при разработке творческих проектов по созданию моделей из Lego и иных конструкторов

Воспитательные:

- воспитывать у каждого участника обучения личную уверенность;
- воспитывать умение работать в команде;
- воспитывать умение логически мыслить, обобщать и делать самостоятельные выводы;
- воспитывать целеустремленность, самостоятельность, инициативность, творческие отношения к делу;
- воспитывать трудолюбие, терпение, настойчивость.

1.3. Содержание программы

Учебный план первого года обучения

№ п/п	Название разделов	Общее количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	2	1	1	
2.	Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3.	58	22	36	Соревнование.
3.	Датчики.	44	12	32	Соревнование.
4.	Обусловленное движение.	40	8	32	Соревнование
	Всего:	144	43	101	

Содержание учебного плана первого года обучения

Раздел 1. Введение (2 часа)

Тема 1.1 Введение в образовательную программу.

Теория: (1ч) Введение. Цели и задачи работы. Правила поведения и техника безопасности. Знакомство обучающихся с конструктором LEGO Mindstorms EV3, названием деталей, с цветом LEGO - элементов. Расположение LEGO - элементов в лотке. Знакомство с интерфейсом программы LEGO Mindstorms Education EV3.

Практика: (1ч) Классификация деталей и их раскладка в контейнеры.

Раздел 2. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3. (58 часов)

Тема 2.1 Основы конструирования (10 часа).

Теория: (4ч) Знакомство с набором, перечисление всех деталей, базовые понятия. Способы передачи движения. Понятия о редукторах.

Практика: (6ч) Выполнение упражнения «Собери свою конструкцию».

Тема 2.2 Изучение программного обеспечения MINDSTORMS. (10 часа).

Теория: (6ч) Знакомство с контролером EV3. Палитра программирования. Страница аппаратных средств. Кнопки загрузки и запуска программы.

Практика: (4ч) Написание программы для модуля EV3

Тема 2.3 Управление роботами (4 часа)

Теория: (2ч) Понятие алгоритм, исполнитель алгоритма, системы команд исполнителя. Понятие команды, программа и программирование.

Практика: (2ч) Составление простейшего линейного алгоритма.

Тема 2.4 Микроконтроллер. Блок EV 3. (6 часа)

Теория: (2ч) Обзор, экран, кнопки управления модулем, индикатор

состояния, порты. Установка батарей, способы экономии энергии.

Включение модуля EV3. Сохранение и открытие программы. Дисплей. Использование дисплея EV3. Создание анимации. Блоки Экран. Программы с выводом изображения на дисплей робота.

Практика: (4ч) Собственные рисунки на дисплей робота.

Тема 2.5 Знакомство с моторами. (4 часа)

Теория: (2ч) Знакомство с моторами. Тестирование моторов. Сервомоторы EV3, сравнение моторов. Мощность и точность мотора. Режим Port View на коммутаторе EV3. Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства

Практика: (2ч) Тестирование моторов.

Тема 2.6 Робот-пятиминутка. (4 часа)

Теория: (1ч) Инструкция. Как работать с инструкцией.

Практика: (3ч) Сборка робота по инструкции.

Тема 2.7 Среда программирования модуля. Основные блоки. Движение вперед. (10 часа)

Теория: (4ч) Выбор, загрузка программы, запуск программы, тестирование роботов с готовой программой.

Практика: (6ч) Программирование движения вперед по прямой траектории. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Тема 2.8 Движение робота с поворотами. (4 часа)

Практика: (4ч) Тестирование выполненных программ «Повороты».

Тема 2.9 Цикл. Мои блоки. Движение робота по траектории. (4 часа)

Теория: (2ч) Цикл. Мои блоки. Расчет числа оборотов колеса для прохождения заданного расстояния.

Практика: (2ч) Движение по траектории («треугольник», «квадрат», «восьмиугольник»). Создание своего блока.

Тема 2.10 Промежуточная аттестация. (2 часа)

Практика: (2ч) Разработка конструкций на соревновательное поле. Программирование роботов согласно соревновательного задания. Тестирование программы. Соревнование.

Раздел 3 Датчики. (44 часа)

Тема 3.1. Датчик касания. Алгоритм. Ветвление. Команды ожидания «Жди пока». (6 часа).

Теория: (2ч) Датчик касания. Схема работы датчика касания. Способы использования датчиков. Ветвление программы по условию, переход в программе на выполнение других задач по условию (по показаниям датчиков). Блок-схема. Блок «Переключатель». Команды ожидания «Жди пока». (Пока не изменится состояние датчика). Жди пока не пройдет время, жди пока не будет - нажатия/отжатия/клика датчика касания. Режимы сравнения датчика. Ожидание порогового значения датчика.

Практика: (4ч) Составление программ с датчиком касания.

Тема 3.2 Решение задач на движение с использованием датчика касания (8 часа).

Теория: (2ч) Разбор регламента игры «Танковое поле».

Практика: (6ч) Разработка конструкции. Программирование роботов.

Тестирование программы.

Тема 3.3 Датчик цвета. (6 часа).

Теория: (2ч) Датчик цвета. Режим работы: измерение уровня освещённости, определение цвета, измерение яркости отражённого света. Способы использования датчиков. Ветвление программы по условию, переход в программе на выполнение других задач по условию (по показаниям датчиков).

Практика: (4ч) Составление программ с датчиком цвета.

Тема 3.4. Решение задач на движение с использованием датчика цвета (8 часа).

Теория: (2ч) Проект «Безопасный автомобиль». Регламент игры «Удали лишнего»

Практика: (6ч) Разработка конструкции. Программирование роботов.

Тестирование программы.

Тема 3.5 Ультразвуковой датчик (6 часа)

Теория: (2ч) Ультразвуковой датчик. Схема работы ультразвукового датчика.

Практика: (4ч) Сборка робота «Пятиминутка» с ультразвуковым датчиком. Программы с ультразвуковым датчиком.

Тема 3.6 Решение задач на движение использование ультразвукового датчика (8 часа).

Теория: (2ч) Проект «Пугливая собачка».

Практика: (6ч) Разработка конструкции. Программирование роботов.

Тестирование программы.

Тема 3.7 Промежуточная аттестация. (2 часа)

Практика: (2ч) Разработка конструкций на соревновательное поле. Программирование роботов согласно соревновательного задания. Тестирование программы. Соревнование.

Раздел 4 Обусловленное движение. (40 часов)

Тема 4.1 Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с одним датчиком цвета (4 часа).

Теория: (2ч) Понятие «движение зигзагом». Составление алгоритма

движения с одним датчиком цвета через переключатель. Расположение датчика над линией.

Практика: (2ч) Разработка конструкции. Алгоритм движения «Зигзаг». Программная реализация алгоритма «Зигзаг».

Тема 4.2 Алгоритм движения по линии «Зигзаг» с двумя датчиками цвета (4 часа).

Теория: (2ч) Расположение датчиков цвета над линией. Составление алгоритма движения с двумя датчиками цвета.

Практика: (2ч) Разработка конструкции. Программная реализация алгоритма движения с двумя датчиками цвета «Зигзаг».

Тема 4.3 Режим «Яркость отражённого света» (4 часа).

Теория: (2ч) Понятие «яркость отражённого света». Измерение яркости отражённого света у разных цветов.

Практика: (2ч) Программная реализация движения по чёрной линии с использованием яркости отражённого света.

Тема 4.5 Проезд перекрёстков. Подсчёт перекрёстков (6 часа)

Теория: (2ч) Условия, переменные, циклы и ветвления. Арифметические и логические операции. Алгоритм подсчёта перекрёстков.

Практика: (4ч) Программная реализация алгоритм подсчёта перекрёстков.

Тема 4.6 Подготовка к соревнованиям (20 часа)

Практика: (20ч) Сборка индивидуальной модели робота с датчиками под соревновательное событие. Оформление робота как проектной работы.

Тема 4.7 Итоговая аттестация (2 часа).

Практика: (2ч) Разработка конструкций по условию задачи. Программирование роботов для выполнения задачи. Тестирование программы. Соревнования.

Учебный план второго года обучения

№ п/п	Название разделов	Общее количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение	2	1	1	
2.	Конструирование MINDSTORMS EV3.	46	6	40	Соревнование.
3.	Датчики MINDSTORMS EV3.	36	5	31	Соревнование.
4.	Соревновательная подготовка.	60	9	51	Соревнование
	Всего:	144	21	123	

Содержание учебного плана второго года обучения

Раздел 1. Введение (2 часа)

Тема 1.1 Введение в образовательную программу.

Теория: (1ч) Введение. Цели и задачи работы. Правила поведения и техника безопасности.

Практика: (1ч) Сбор своей командной коробки LEGO.

Раздел 2. Конструирование MINDSTORMS EV3. (46 часов)

Тема 2.1 Основные требования к конструкции робота (4 часа).

Теория: (1ч) Правила эффективной сборки робототехнических конструкций из Lego.

Практика: (3ч) Выполнение упражнений по сборке конструкции

согласно правилам .

Тема 2.2 Робот- пятиминутка. (4 часа).

Теория: (1ч) Инструкция робота «Тележка EV3».

Практика: (3ч) Сборка робота по инструкции.

Тема 2.3 Робот -танк (4 часа)

Теория: (1ч) Инструкция робота «Танк EV3».

Практика: (3ч) Сборка робота по инструкции.

Тема 2.4 Захваты на среднем моторе (4 часа)

Теория: (1ч) Средний мотор. Варианты захватов на среднем моторе. Горизонтальные и вертикальные захваты. Разбор ситуаций оптимального применения захватов на среднем моторе.

Практика: (3ч) Сборка захвата на среднем моторе по инструкции.

Модернизация захвата.

Тема 2.5 Захваты на большом моторе (4 часа)

Теория: (1ч) Большой мотор. Варианты захватов на большом моторе. Горизонтальные и вертикальные захваты. Разбор ситуаций оптимального применения захватов на большом моторе.

Практика: (3ч) Сборка захвата на большом моторе по инструкции.

Модернизация захвата.

Тема 2.6 Пульт дистанционного управления EV3 (4 часа)

Теория: (1ч) Инструкция по сборке пульта. Программа для пульта. Настройка.

Практика: (3ч) Сборка и применение пульта дистанционного управления EV3.

Тема 2.7 Конструирование оптимальной роботележки для прохождения полосы препятствий (10 часа)

Практика: (10ч) Сборка собственной робототехнической конструкции под соревновательное поле.

Тема 2.8 Программирование роботележки для прохождения полосы препятствий (10 часа)

Практика: (10ч) Программирование собранной робототехнической конструкции под соревновательное поле.

Тема 2.10 Промежуточная аттестация. (2 часа)

Практика: (2ч) Соревнование.

Раздел 3 Датчики MINDSTORMS EV3. (36 часа)

Тема 3.1 Датчик касания. Алгоритм. Ветвление. Алгоритм робота пылесоса (4 часа).

Теория: (1ч) Датчик касания. Схема работы датчика касания. Способы использования датчиков. Режимы работы датчика.

Практика: (3ч) Составление программ с датчиком касания.

Тема 3.2 Решение задач на движение с использованием датчика касания. (6 часа).

Теория: (1ч) Применение датчика касания в соревновательных событиях. Изучение алгоритмом датчика касания.

Практика: (5ч) Составление программных алгоритмов с датчиком касания

Тема 3.3 Датчик цвета. Режим отражаемой яркости (4 часа).

Теория: (1ч) Датчик цвета. Режим работы: измерение уровня освещённости, определение цвета, измерение яркости отражённого света. Способы использования датчиков. Ветвление программы по условию, переход в программе на выполнение других задач по условию (по показаниям датчиков).

Практика: (3ч) Составление программ с датчиком цвета.

Тема 3.4 Решение задач на движение с использованием датчика цвета (6 часа).

Теория: (1ч) Проект «Движение по линии».

Практика: (5ч) Программирование роботов. Тестирование программы.

Тема 3.5 Ультразвуковой датчик. Алгоритм для прохождения лабиринта. (6 часа)

Теория: (1ч) Ультразвуковой датчик. Схема работы ультразвукового датчика.

Практика: (5ч) Программы с ультразвуковым датчиком.

Тема 3.6 Решение задач на движение использование ультразвукового датчика (8 часа).

Практика: (8ч) Разработка конструкции. Программирование роботов. Тестирование программы.

Тема 3.7 Промежуточная аттестация. (2 часа)

Практика: (2ч) Соревнование.

Раздел 4 Обусловленное движение. (60 часов)

Тема 4.1 Изучение положения соревнований Робофинист и Лига роботов. (4 часа).

Теория: (2ч) Изучение положения соревнований, представленных на сайте robofinist.ru и future-engineers.ru

Практика: (2ч) Обсуждение требований по составу команд, участия, подача заявок, оформление команд в личных кабинетах.

Тема 4.2 Разбор соревновательных событий, полей и конструкций роботов. (4 часа).

Теория: (2ч) Регламенты проведения соревнований, конструирования полей и требований к ним, используемых конструкторов.

Практика: (2ч) Распечатка или сборка полей для соревнований, подбор конструкторских решений для роботов.

Тема 4.3. Оформление команд, подготовка технической документации. (10 часа).

Теория: (4ч) Требования к представлению команд, командный сайт, ведение страницы команды, состав и распределение ролей.

Практика: (6ч) Оформление сайта и страницы команды в мессенджерах, формирование брендбука команды

Тема 4.5 Конструирование роботележки согласно требованиям соревнований (20 часа)

Практика: (20ч) Сборка командной робототехнической тележки под требования соревнований согласно соревновательного задания

Тема 4.6 Программирование роботележки для выполнения

соревновательного задания (20 часа)

Практика: (20ч) Программирование командной робототехнической тележки под требования соревнований согласно соревновательного задания.

Тема 4.7 Итоговая аттестация (2 часа).

Практика: (2ч) Участие в соревнованиях Робофинист и/или Лига роботов.

Учебный план третьего года обучения

№ п/п	Название разделов	Общее количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Подготовка к работе с образовательным решением Lego SPIKE Prime. образовательным решением LEGO Education SPIKE Prime.	16	8	8	
2.	Отряд изобретателей	24	10	14	Практическая работа
3.	Запускаем бизнес	28	12	16	Практическая работа
4.	Полезные приспособления	32	14	18	Практическая работа
5.	К соревнованиям готовы	40	10	30	Практическая работа
6.	Соревновательная подготовка	36	18	18	Практическая работа
7.	Итоговое занятие	4	2	2	Соревнования
	Всего:	144	56	88	

Содержание учебного плана третьего года обучения.**Раздел 1. Подготовка к работе с образовательным решением Lego SPIKE Prime (16 часов)****Тема 1.1 Вводное занятие. Техника безопасности. (4 часа).**

Теория: (2ч) Показ презентации «Образовательная робототехника с конструктором LEGO Education SPIKE Prime». Планирование работы на учебный год. Беседа о технике безопасной работы и поведении в кабинете и учреждении. Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте для обучающихся. Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Ознакомление с примерными образцами изделий конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Просмотр вступительного видеоролика.

Практика: (2ч) Правила работы с набором-конструктором LEGO Education SPIKE Prime и программным обеспечением. Основные составляющие среды конструктора. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора. Тестовое практическое творческое

задание.

Тема 1.2 Знакомство с приложением, программной и аппаратной частью Lego SPIKE Prime. (12 часов)

Теория: (5ч) Изучение набора, основных функций Lego деталей и программного обеспечения конструктора LEGO Education SPIKE Prime. Планирование работы с конструктором. Электронные компоненты конструктора. Начало работы. Создание смайликов Lego. Сборка модулей (средние и большой мотор, датчики расстояния, цвета и силы). Изучение причинно-следственных связей.

Практика: (6ч) Программа для движения роботов.

Раздел 2. Отряд изобретателей (24ч).

Тема 2.1 Помогите! (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Датчик цвета предмета. Обсуждение подпрограмм. Междисциплинарные понятия: причинно-следственная связь. Подготовка списка всех возможных задач Кики, использующих новые звуки.

Практика: (2ч) Конструирование модели собачки Кики. Экспериментирование и создание собственного решения, изменение базовой модели, которая подходит для темы проекта. Работа в парах. Обмен результатами с использованием документации исследований в поддержку своих изысканий и идей

Тема 2.2 Кто быстрее? (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение с учащимися методов, которые они использовали, чтобы увеличить скорость перемещения блохи. Обсуждение «Что такое прототип?». Междисциплинарные понятия: причинно-следственная связь, шаблоны.

Практика: (2ч) Конструирование модели блохи, ее программирование. Разработка прототипа с дополнительными лапками, с помощью которых блоха перемещалась бы быстрее (колеса использовать нельзя). Оптимизация модели перед финальной гонкой.

Тема 2.3 Суперуборка (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение с учащимися результатов испытаний. Понятие весовых коэффициентов.

Практика: (2ч) Конструирование устройства управления и два захвата. Запуск программы, чтобы понять, как работают захваты. Захват предметов одинакового веса, но разного размера (Испытание № 1). Захват предметов одинакового размера, но разного веса (Испытание №2). Внесение результатов испытаний в таблицу.

Тема 2.4 Устраните поломку (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Понятие «станок с ЧПУ». Обсуждение обнаруженных неполадок и

разработанных решений для их устранения. Поиск учащимися собственных решений.

Практика: (2ч) Сборка станка с ЧПУ (станок не должен функционировать). Запуск программы, выявление и устранение неполадки. Фиксация выявленных неполадок и способов их устранения. Усовершенствование станков с ЧПУ, путем внесения необходимых изменений в его конструкцию и (или) программу.

Тема 2.5 Модель для друга (8ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Выбор командами двух идей для реализации. Обсуждение темы протезирования. Обсуждение результатов работы.

Практика: (6ч) Сборка протеза руки. Персонализация этого протеза, через добавление необычной функции (например, функции захвата невероятно больших предметов). Разработка собственных таблиц для записи результатов испытаний.

Раздел 3. Запускаем бизнес (28ч).

Тема 3.1 Следующий заказ (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Просмотр видео, чтобы изучить все действия робота. Обсуждение эффективности работы программы от точности написанного псевдокода. Обсуждение декомпозиции задач.

Практика: (2ч) Сборка модели робота службы контроля качества (детектор идей и голова робота). Запуск программы, чтобы убедиться, что робот работает правильно. Использование предоставленного псевдокода для написания новой подпрограммы. Самостоятельная запись псевдокода и новых подпрограмм.

Тема 3.2 Неисправность. (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение методов поиска ошибок. Работа с «Карточками ошибок».

Практика: (2ч) Конструирование транспортировочной тележки. Запуск программы. Обнаружение в программе нескольких ошибок, которые необходимо исправить. Подготовка списка всех найденных ошибок. Написание собственной программы, выполняющей которую тележка бы двигалась по определенному пути. Документирование изменений и улучшения программы.

Тема 3.3 Система слежения. (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Понятия «двухкоординатное отслеживание», «траектория», «шаблон».

Практика: (2ч) Конструирование устройства для отслеживания. Воспроизведение подпрограмм, чтобы убедиться, что все работает исправно. Объединение подпрограмм для написания единой программы для движения

по определенной траектории на листе бумаги. еще одной программы на основании уже имеющегося кода, внося необходимые изменения в параметры. Трансформация Устройства отслеживания в Картограф.

Тема 3.4 Безопасность прежде всего! (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Информационная панель. Способы испытаний и ремонта различных устройств. Обсуждение, как можно использовать условные операторы, чтобы сделать сейфовую ячейку еще более защищенной от взлома. Персонализация путем внесения изменений в световую матрицу и звуковой файл. Понятия «условие», «булево значение», «шифрование», «чувствительность к регистру».

Практика: (2ч) Конструирование сейфовой ячейки. Запуск программы и наблюдение, как работает замок. Дополнительная защита сейфовой ячейки через добавление в программы условных операторов.

Тема 3.5 Еще безопаснее! (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение, каким образом и когда следует использовать условные операторы AND и OR. Функция NOT. Оценка надежности пароля. Понятие «объединенный условный оператор». Понятия «условие», «булево значение», «шифрование», «чувствительность к регистру».

Практика: (2ч) Конструирование Супербезопасной сейфовой ячейки. Запуск программы и наблюдение, как работает замок. Защита Супербезопасных сейфовых ячеек, через добавление в программы условных операторов. Использование датчиков (расстояния, силы).

Тема 3.6 Да здравствует автоматизация (8ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Промышленные роботы. Блокнот изобретателя со специальными вопросами для фиксации хода работы учащихся. Обсуждение новых идей для вдохновения в Блокноте изобретателя. Выявление и запись всех проблем, с которыми учащиеся столкнулись при разработке своих решений.

Практика: (6ч) Конструирование Робота-помощника, который идентифицирует посылки по цвету и отправляет их клиентам. Написание псевдокода для действий, которые учащиеся собираются запрограммировать. Сборка транспортных тележек для соединения промышленных роботов и создания автоматизированной фабрики. Фиксация процессов разработки и создание журнала изобретения.

Раздел 4. Полезные приспособления (32ч).

Тема 4.1 Брейк данс (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Здоровый образ жизни и регулярные физические упражнения в жизни. Понятие «синхронность движений», «часть и целое», «полиметрический ритм». Моторы и ультразвуковой датчик.

Практика: (2ч) Сборка модели Робота-танцора. Экспериментирование

с настройками времени, чтобы синхронизировать движение ног с миганием индикатора на Хабе. Добавление движений для рук Робота-танцора. Добавление звукового ритма. Программирование на движение с регулярными интервалами.

Тема 4.2 Повторить 5 раз (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Беседа о программах тренировок для спортсменов. Функция подсчета. Определение «переменная». Использование переменных для подсчета количества приседаний и калорий, которые можно сжечь в течение тренировки.

Практика: (2ч) Сборка модели тренера Лео. Запуск программы и наблюдение за тем, что тренер работает правильно. Добавление в программу второй переменной для подсчета числа калорий, которые они бы сожгли, делая приседания. Персонализирование моделей. Изменение программ.

Тема 4.3 Дождь или солнце? (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Данные облачного хранилища. Обсуждение: какие облачные данные можно использовать для управления результатами выполнения программы; что произойдет, если модуль прогноза погоды будет настроен на отображение погоды в другой стране или городе.

Практика: (2ч) Сборка модели Робота-синоптика. Запуск программы (с указанием города). Дополнение программ условным оператором IF ELSE, чтобы синоптик сообщал, когда на улице идет дождь. Написание программы, выполняющую которую Синоптик рассказывал бы о погоде на ближайшие 5 часов. Запись прогнозов Синоптика в таблицу. Сравнение фактических сведений с прогнозом. Поиск информации о текущей погоде в других городах (на веб-сайтах погодных сервисов или в специальных приложениях).

Тема 4.5 Скорость ветра. (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Беседа о ветре (что можно, а что нельзя делать в ветреные дни, например, запускать дрон или бумажного змея, играть в футбол или бейсбол, устраивать вечеринки на открытом воздухе). Различные виды классификации скоростей ветра. Объяснение, каким образом в данной модели отображаются данные, полученные из облачных хранилищ, и как модель отражает шкалу Бофорта. Примеры различных способов измерения скорости ветра.

Практика: (2ч) Сборка индикатора ветра. Запуск программы (для правильной работы программы необходимо указать город). Добавление в программы дополнительных условных операторов IF ELSE, чтобы учитывать различную скорость ветра по шкале Бофорта. Написание программы для отображения направления ветра (например, с помощью стрелок на световой матрице).

Тема 4.6 Забота о растениях (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач

занятия. Калибровка индикатора уровня полива томатов. Обсуждение особенностей выращивания разных овощей, их потребности и различия. Беседа: период роста овощей, почему в некоторых регионах нельзя выращивать овощи круглый год? что такое пропорциональное отношение?

Практика: (2ч) Сборка модели индикатора полива томатов. Запуск программы (для правильной работы программы необходимо указать город). Вычисление расстояния, на которое следует переместить указатель в зависимости от прогнозируемого количества осадков. Отображение прогноза температуры на следующую неделю.

Тема 4.7 Развивающая игра (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Беседа: развивающие игры, о том, как важно тренировать и развивать мозг. Понятие «массив». Объяснение правил игры.

Практика: (2ч) Сборка модели развивающей игры. Запуск программы, чтобы убедиться, что модель работает правильно. Учащиеся должны заметить, что Мастер Игры показывает положение красного кубика в башне. Написание программы для обнаружения красного кубика во второй башне (игрок 2). Придумывание своих алгоритмов.

Тема 4.8 Ваш тренер (8ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Беседа: в какой сфере учащиеся хотели бы стать экспертами, придумай несколько решений, которые могли бы помочь в этом (при реализации своей идеи они должны использовать работу с данными).

Практика: (6ч) Сборка и программирование тренажера. Создание демонстрационной версии программы тренировок. Подготовка описания тренажера и целей тренировки. Разработка реальной программы тренировок для реального человека.

Раздел 5. К соревнованиям готовы. (40ч)

Тема 5.1 Учебное соревнование 1: Катаемся. (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Гироскопический датчик. Изучение разных аспектов движения Тренировочной приводной платформы, используя различные подпрограммы. Беседа: что такое псевдокод и как его можно использовать для планирования программ. Обсуждение тактики учащихся, используемую в их любимом виде спорта; перечисление всех движений, которые, по их мнению, может выполнять Приводная платформа.

Практика: (2ч) Сборка Тренировочной приводной платформы. Изменение параметров используемых программных блоков и наблюдение, к чему это приведёт. Написание программы, выполняющую которую Приводная платформа будет двигаться по квадратной траектории. Соревнование по навигации.

Тема 5.2 Учебное соревнование 2: Игры с предметами. (4ч)

Практика: (4ч) Сборка Тренировочной приводной платформы, манипулятора, флажка и куба. Испытание двух подпрограмм для остановки

Приводной платформы перед флажком, чтобы решить, какая из них эффективнее. Добавление нескольких программных блоков, чтобы опустить манипулятор Приводной платформы ниже, захватить куб и поставить его на расстоянии по меньшей мере 30 см от флажка. Эстафетная гонка.

Тема 5.3 Учебное соревнование 3: Обнаружение линий. (4ч)

Практика: (4ч) Сборка Тренировочной приводной платформы с датчиком цвета. Воспроизведение первой подпрограммы, чтобы заставить Тренировочную приводную платформу проехать вперед и остановиться 17 перпендикулярно черной линии. Воспроизведение следующей подпрограммы и описание увиденного. Создание программы, выполняя которую Приводная платформа будет двигаться вдоль черной линии. Оптимизация подпрограммы.

Тема 5.4 Собираем Продвинутой приводную платформу. (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение основных функций каждой конструкции и то, каким образом они помогают создать крепкую. Приводную платформу, если их объединить. Понятие «командная работа». Беседа: как создать эффективного робота для соревнований.

Практика: (2ч) Сборка Продвинутой приводной платформы. Воспроизведение первой программы, чтобы испытать собранные Приводные платформы. Испытание разных примеров программ, чтобы изучить движение Продвинутой приводной платформы.

Тема 5.5 Мой код, наша программа. (4ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Гироскопический датчик. Обсуждение, каким образом можно использовать «Другие блоки» для написания программ. Просмотр видео о роботах, созданных для соревнований и определение самых эффективных методов конструирования и программирования.

Практика: (2ч) Сборка Продвинутой приводной платформы и двух флажков.

Тема 5.6 Время обновления. (4ч)

Практика: (4ч) Сборка Отвала бульдозера, подъемного рычага и ящиков. Все это прикрепляется к Приводной платформе. Воспроизведение пробной программы. Создание подпрограмм для управления обоими инструментами. Написание программы с использованием гироскопического датчика для корректировки положения Приводной платформы.

Тема 5.7 К выполнению миссии готовы! (8ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Декомпозиция задачи. Использование данного навыка для выполнения поставленной задачи. Обсуждение важности планирования каждого этапа программы. Оценка эффективности псевдокода и использования собственных блоков в рамках планирования. Использование моторов, датчиков и оптимизированные программы для решения

практических конкурсных задач за максимально короткое время.

Практика: (6ч) Сборка Продвинутой приводной платформы, отвала бульдозера, подъёмного рычага, а также дорожки и флажков. Написание программы, с которой Продвинутая приводная платформа могла бы выполнить конкурсное задание. Учащиеся должны использовать все знания, полученные ими до настоящего момента. Изменение игрового поля и придумывание новых правил.

Тема 5.8 Подъёмный кран. (8ч)

Теория: (2ч) Обсуждение идей, приведенных в разделе Начало обсуждения, чтобы обсудить тему занятия. Объяснение целей и задач занятия. Обсуждение основных функций робота, использующиеся, чтобы заставить кран опустить строительные элементы. Обсуждение, как можно повернуть Подъёмный кран перед тем, как включить его.

Практика: (6ч) Сборка Усовершенствованной приводной платформы, а также отвала бульдозера и подъёмного рычага. Следуя инструкциям, написать программу, выполняющую которую робот подъедет к Подъёмному крану и включит его. Практика в размещении робота и выполнении миссии по запуску Подъёмного крана.

Раздел 6. Соревновательная подготовка. (36ч)

Тема 6.1 Оформление и защита технических проектов. (12ч)

Теория: (6ч) Изучение технологий составления паспорта технического проекта. Техническое задание. Инженерная книга.

Практика: (6ч). Составление документа паспорта проекта. Работа в веб форме таблицы и документа. Составление и оформление технического задания по сборке робота. Оформление инженерной книги команд.

Тема 6.2 Командная подготовка. (12ч)

Теория: (6ч) Командодействие. Как работать в команде. Что из себя представляет команда. Требования к работе в команде согласно соревновательным положениям.

Практика: (6ч). Оформление командной страницы в социальных сетях. Распределение ролей и обязанностей в команде. Согласование командной цели. Изучение навыков и способностей каждого участника команды.

Тема 6.2 Метапредметная подготовка. (12ч)

Теория: (6ч) Soft навыки 21 века. Востребованные компетенции для эффективного участия в технических соревнованиях и защите проектов. Критическое, креативное, системное мышление.

Практика: (6ч). Тренировочные процедуры на развитие компетенций участников соревнований (Корпорация, воздушный шар, самолетик, поток).

Раздел 7. Итоговое занятие. (4ч)

Тема 7.1 Итоговое соревнование (4ч)

Теория: (2ч) Подготовка соревновательного поля. Объектов. Ознакомление с положением. Регистрация команд, оформление личного кабинета. Составление описания робота. Фото робота и команды.

Практика: (2ч) Конструирование робототехнических проектов. Построение пояснительных моделей и проектных решений. Разработка собственной модели с учётом особенностей формы и назначения проекта. Оценка результатов изготовленных моделей.

Учебный план четвертого года обучения

№ п/п	Название тем	Общее количество часов			Формы аттестации /контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение.	2	1	1	Беседа.
2.	Международный фестиваль робототехники «РобоФинист»	40	11	29	Практическая работа
3.	Международные образовательные STEAM соревнования по робототехнике	50	18	32	Практическая работа
4.	Открытый Российский чемпионат по робототехнике "Robocup"	34	18	16	Практическая работа
5.	Соревнования	18	6	12	Соревнования
	Всего:	144	56	88	

Содержание учебного плана четвертого года обучения

Раздел 1. Введение. (2ч)

Тема 1.1 Вводное занятие. Техника безопасности. (2ч)

Теория: (1ч) Введение. Цели и задачи работы. Правила поведения и техника безопасности в кабинете и мастерской. Оснащение мастерской, оборудование и инструменты. Материалы для деятельности.

Практика: (1ч) Проверка имеющегося оборудования, его настройка. Изучение имеющегося материала для деятельности.

Раздел 2. Международный фестиваль робототехники «РобоФинист». (40ч)

Тема 2.1 Марафон шагающих роботов. (4ч)

Теория: (1ч): Изучение положения соревнований «Марафон шагающих роботов» на сайте <https://robofinist.ru/event/info/competitions/id/705> . Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (3ч): Оформление тренировочного полигона. Сборка подходящей конструкции шагающего робота и его программирование для выполнения соревновательного задания.

Тема 2.2 Эстафета. (4ч)

Теория: (1ч) Изучение положения соревнований «Эстафета» на сайте <https://robofinist.ru/event/info/competitions/id/705> . Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (3ч) Оформление тренировочного полигона. Сборка подходящей конструкции роботов и их программирование для выполнения соревновательного задания.

Тема 2.3 Большое путешествие: старшая категория. (4ч)

Теория: (1ч) Изучение положения соревнований «Большое путешествие: старшая категория» на сайте <https://robofinist.ru/event/info/competitions/id/705> . Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (3ч) Оформление тренировочного полигона. Сборка подходящей конструкции робота и его программирование для выполнения соревновательных заданий.

Тема 2.4 Интеллектуальное сумо. (4ч)

Теория: (1ч) Изучение положения соревнований «Интеллектуальное сумо» на сайте <https://robofinist.ru/event/info/competitions/id/705> . Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (3ч) Оформление тренировочного полигона. Сборка подходящей конструкции робота и его программирование для выполнения соревновательного задания.

Тема 2.5 Аквароботы. (4ч)

Теория: (1ч) Изучение положения соревнований «Аквароботы» на сайте <https://robofinist.ru/event/info/competitions/id/705> . Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (3ч) Оформление тренировочного полигона. Сборка подходящей конструкции робота и его программирование для выполнения соревновательного задания.

Тема 2.6 Практическая олимпиада по робототехнике. (4ч)

Теория: (1ч) Изучение положения соревнований «Практическая олимпиада по робототехнике» на сайте <https://robofinist.ru/event/info/competitions/id/705> . Изучение заданий прошедшего года.

Практика: (3ч) Выполнение заданий прошедшего года по Практической олимпиаде по робототехнике.

Тема 2.8 Подготовка робототехнических платформ для соревнований. (6ч)

Теория: (2ч) Изучение робототехнических платформ для соревновательных событий.

Практика: (4ч) Конструирование. Оптимизация. Переборка робототехнических платформ под соревновательные требования.,

Тема 2.9 Подготовка документации команд для соревнований. (6ч)

Теория: (2ч) Изучение технической документации и требований к участию команд в соревновательных событиях. Изучение образцов плакатов, баннеров, презентаций и иной документации для участия в соревновательных событиях

Практика: (4ч) Оформление плакатов, баннеров, презентаций и иной документации для участия в соревновательных событиях.

Раздел 3. Международные образовательные STEAM соревнования по робототехнике. (50ч)

Тема 3.1 Лига "Решений". (4ч)

Теория: (2ч) Изучение положения соревнований «Лига "Решений"» на сайте https://future-engineers.ru/ligachallenge_. Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (2ч) Регистрация команды. Требования к составу и командной работе для участия в соревнованиях.

Тема 3.2 Дизайн робота лиги "Решений". (6ч)

Теория: (2ч) Изучение миссий на тренировочном поле. Формирование стратегии прохождения миссий, конструкции робота, программного кода.

Практика: (4ч) Сборка робота согласно разработанной стратегии, составление программного кода согласно разработанной стратегии.

Тема 3.3 Инновационный проект лиги "Решений". (4ч)

Теория: (2ч) Определение и исследование проблемы, которую нужно решить, согласно теме сезона соревнований. Проектирование нового решения (или вариант улучшения существующего решения) на основе выбранной идеи, с использованием процессов мозгового штурма и планирования

Практика: (2ч) Разработанная модель, чертёж или прототип предложенного решения. Проектное изделие.

Тема 3.4 Игра роботов лиги "Решений". (4ч)

Практика: (4ч) Сборка модели миссий и их размещение на поле, проектирование и конструирование робота.

Тема 3.5 Лига "Технологий". (4ч)

Теория: (2ч) Изучение положения соревнований «Лига "Технологий"» на сайте <https://future-engineers.ru/ligatechnology>. Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (2ч) Регистрация команды. Требования к составу и командной работе для участия в соревнованиях.

Тема 3.6 Дизайн робота лиги "Технологий". (6ч)

Теория: (2ч) Изучение миссий на тренировочном поле. Формирование стратегии прохождения миссий, конструкции робота, программного кода.

Практика: (4ч) Сборка робота согласно разработанной стратегии, составление программного кода согласно разработанной стратегии.

Тема 3.7 Инновационный проект лиги "Технологий". (4ч)

Теория : (2ч) Определение и исследование проблемы, которую нужно решить, согласно теме сезона соревнований. Проектирование нового решения (или вариант улучшения существующего решения) на основе выбранной идеи, с использованием процессов мозгового штурма и планирования

Практика: (2ч) Разработанная модель, чертёж или прототип предложенного решения. Проектное изделие.

Тема 3.8 Игра роботов лиги " Технологий ". (4ч)

Практика: (4ч) Сборка модели миссий и их размещение на поле, проектирование и конструирование робота.

Тема 3.9 Подготовка робототехнических платформ для соревнований. (6ч)

Теория: (2ч) Изучение робототехнических платформ для соревновательных событий.

Практика: (4ч) Конструирование. Оптимизация. Переборка робототехнических платформ под соревновательные требования.,

Тема 3.10 Подготовка документации команд для соревнований. (6ч)

Теория: (4ч) Изучение технической документации и требований к участию команд в соревновательных событиях. Изучение образцов плакатов, баннеров, презентаций и иной документации для участия в соревновательных событиях

Практика: (2ч) Оформление плакатов, баннеров, презентаций и иной документации для участия в соревновательных событиях.

Раздел 4. Открытый Российский чемпионат по робототехнике "Robocup". (34ч)

Тема 4.1 Футбол роботов RCJ Soccer. (4ч)

Теория: (2ч) Изучение положения соревнований «RCJ Soccer» на сайте <https://www.robocuprussiaopen.ru/events/russiaopen/2024/> . Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (2ч) Оформление тренировочного полигона. Сборка подходящей конструкции робота и его программирование для выполнения соревновательного задания.

Тема 4.2 Лига RCJ Rescue Line. (4ч)

Теория: (2ч) Изучение положения соревнований «RCJ Rescue Line» на сайте <https://www.robocuprussiaopen.ru/events/russiaopen/2024/> . Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (2ч) Оформление тренировочного полигона. Сборка подходящей конструкции робота и его программирование для выполнения соревновательного задания.

Тема 4.3 Лига RCJ Rescue Maze. (4ч)

Теория: (2ч) Изучение положения соревнований «RCJ Rescue Maze» на сайте <https://www.robocuprussiaopen.ru/events/russiaopen/2024/> . Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (2ч): Оформление тренировочного полигона. Сборка подходящей конструкции робота и его программирование для выполнения соревновательных заданий.

Тема 4.4 Лига RCJ Rescue Simulation. (4ч)

Теория: (2ч) Изучение положения соревнований «RCJ Rescue Simulation» на сайте <https://www.robocuprussiaopen.ru/events/russiaopen/2024/> . Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (2ч) Оформление тренировочного полигона. Программирование модели робота для выполнения соревновательного задания.

Тема 4.5 TDP, Engineering Journal, Poster. (2ч)

Теория: (2ч) Изучение требований к TDP, Engineering Journal, Poster на сайте <https://www.robocuprussiaopen.ru/events/russiaopen/2024/> . Изучение требований к материалам. Оформление заявок команд.

Тема 4.6 Соревнования шоу с роботами RCJ OnStage. (4ч)

Теория: (2ч) Изучение положения соревнований «RCJ OnStage» на сайте <https://www.robocuprussiaopen.ru/events/russiaopen/2024/> . Изучение требований к материалам и регламента соревнований.

Практика: (2ч) Оформление соревновательного полигона. Программирование моделей роботов для выполнения соревновательного задания.

Тема 4.7 Подготовка робототехнических платформ для соревнований. (6ч)

Теория: (2ч) Изучение робототехнических платформ для соревновательных событий.

Практика: (4ч) Конструирование. Оптимизация. Переборка робототехнических платформ под соревновательные требования.,

Тема 4.8 Подготовка документации команд для соревнований. (6ч)

Теория: (4ч) Изучение технической документации и требований к участию команд в соревновательных событиях. Изучение образцов плакатов, баннеров, презентаций и иной документации для участия в соревновательных событиях

Практика: (2ч) Оформление плакатов, баннеров, презентаций и иной документации для участия в соревновательных событиях.

Раздел 5. Соревновательная подготовка. (36ч)

Тема 5.1 Оформление и защита технических проектов. (12ч)

Теория: (6ч) Изучение технологий составления паспорта технического проекта. Техническое задание. Инженерная книга.

Практика: (6ч) Составление документа паспорта проекта. Работа в веб форме таблицы и документа. Составление и оформление технического задания по сборке робота. Оформление инженерной книги команд.

Тема 5.2 Командная подготовка. (12ч)

Теория: (6ч) Командодействие. Как работать в команде. Что из себя представляет команда. Требования к работе в команде согласно соревновательным положениям.

Практика: (6ч) Оформление командной страницы в социальных сетях.

Распределение ролей и обязанностей в команде. Согласование командной цели. Изучение навыков и способностей каждого участника команды.

Тема 5.2 Метапредметная подготовка. (12ч)

Теория: (6ч) Soft навыки 21 века. Востребованные компетенции для эффективного участия в технических соревнованиях и защите проектов. Критическое, креативное, системное мышление.

Практика: (6ч) Тренировочные процедуры на развитие компетенций участников соревнований (Корпорация, воздушный шар, самолетик, поток).

Раздел 6. Соревнования (18ч)

Тема 6.1 Участие в соревнованиях «РобоФинист» , "Robocup", STEAM соревнования. (18)

Теория: (6ч) Подготовка к поездке на соревнования. Построение маршрута поездки. Сбор необходимых вещей, продуктов, медикаментов, инструментов. Приобретение билетов. Бронирование мест проживания. Составление карты досуговых мероприятий.

Практика: (12ч) Поездка на соревнования. Участие в соревновательных событиях в месте проведения соревнований.

1.4 Планируемые результаты

Предметные результаты:

- освоение понятийного аппарата деятельности в области робототехники и программирования;
- знание основных этапов сборки роботов, технического проектирования, программирования;
- умение разрабатывать и программировать робототехнические платформы различной сложности и направленности
- навыки работы с различными источниками информации, анализ и синтез данных;
- способность представлять результаты своей работы в виде робототехнических проектов, презентаций, отчетов, инженерных книг, стендов и т.д.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;
- корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Личностные результаты:

формирование способности к саморазвитию и самообразованию;
развитие опыта участия в технических проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
формирование коммуникативной компетентности в общении и взаимодействии в процессе образовательной и проектной деятельности, участия в соревнованиях и конкурсах различного уровня;
повышение уровня ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело (в том числе проект);
формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития социального знания, информационных технологий;
формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности.

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведенной промежуточной и итоговой аттестации
2025 - 2026	01.09.2025	31.05.2026	36	36	72	2 занятия в неделю по 2 академических часа (45 мин/час) с перерывом 10 мин для 1 и 2 года обучения; 1 занятие в неделю - 2 академических часа (45 мин/час) с перерывом 10 минут и 1 занятие в неделю - 3 академических часа (45 мин/час) с перерывами по 10 минут для 3 и 4 года обучения	Декабрь 2025г. Май 2026г.

2.2 Условия реализации программы.

2.2.1. Материально - техническое обеспечение

Занятия проводятся в учебном кабинете для занятий, который оборудован столами, стульями, шкафами и классной доской, компьютером, интерактивным экраном, проводами для подключения робототехнических модулей, робототехническими наборами и конструкторами. Для программирования робототехнических платформ имеется доступ к компьютерам с необходимым ПО. Для изготовления сложных робототехнических конструкций используется мастерская – кабинет, оборудованный необходимым инструментом: паяльная станция, фрезерный станок с ЧПУ, шуруповерты, сверлильный станок, шлифовальная дрель, тиски, дрель, слесарный инструмент (отвертки, молотки, гаечные ключи, плоскогубцы, пассатижи, напильники, надфили, ножовки по металл и др.).

2.2.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение программы дополнительного образования “Робототехника” включает обязательное ПО lego mindstorms education ev3 и lego spike prime. Используются как веб формы, так и установленные на персональные компьютеры версии. Используются поисковые системы интернет для оформления технической документации

для участия в соревнованиях, а также паспортов робототехнических проектов, баннеров, стендов.

Информационное обеспечение включает в себя следующие элементы:

- Интернет-ресурсы: сайты, блоги, видеоуроки, онлайн-курсы, которые предоставляют дополнительную информацию по темам программы (например: <https://spike.legoeducation.com/prime/models/>, <https://education.lego.com/en-us/product-resources/spike-prime/downloads/building-instructions/>, <https://educube.ru/support/instructions/lego-mindstorms-education-ev3/>, <https://www.prorobot.ru/lego.php> и др).

- Программное обеспечение: программы для создания презентаций, обработки изображений, видеомонтажа, которые помогают учащимся визуализировать свои проекты.

- Социальные сети и платформы для обмена опытом: форумы, группы, где учащиеся могут обмениваться идеями, получать обратную связь от экспертов и других участников программы (например: [VK.com](https://vk.com), [telegram.org](https://t.me)).

- Интерактивные задания и тесты: для проверки знаний и навыков учащихся, а также для мотивации к дальнейшему изучению материала.

2.2.3. Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющего опыт работы с детскими проектами, с образованием не ниже среднего профессионального образования (прошедшего курс переподготовки «педагог дополнительного образования детей и взрослых»).

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы.

Оценочные средства

Формы контроля и система оценок:

- *вводный* (индивидуальное собеседование с каждым ребёнком с целью выявления умений и навыков);

- *промежуточный* (устный опрос, практические работы.)

- *итоговый* (самостоятельное изготовление проектов с творческой защитой).

Контроль знаний, умений и навыков, обучающихся обеспечивает оперативное управление учебным процессом и выполняет обучающую, проверочную, воспитательную и корректирующую функции.

Текущий контроль знаний, учащихся осуществляется педагогом практически на всех занятиях. В качестве средств текущего контроля успеваемости учащихся, программой предусмотрено введение оценки за практическую работу и теоретическую грамотность (требования к уровню сформированности ключевых компетенций обучающихся - Приложение 1, вопросы контрольного тестирования - Приложение 2).

По уровню освоения программного материала результаты достижений, учащихся подразделяются на три уровня: высокий, средний, низкий.

Высокий: полностью овладели теоретическими знаниями, применяют теорию в практике, высокое качество работ, самостоятельная подготовка проекта;

Средний: полностью овладели теоретическими знаниями, применяют

теорию в практике, в работах имеются погрешности, при выполнении работ возникают трудности;

Низкий: не полностью овладели теоретическими знаниями, нет самостоятельного применения в практике, низкое качество работ, практически отсутствует самостоятельная работа.

Итоговая аттестация в объединении проводится в конце учебного года в виде соревнований. На заключительном занятии подводятся итоги работы за год, поощряются лучшие учащиеся.

Реализация данной программы позволяет решать различные проблемы воспитания подрастающего поколения. способствует воспитанию аккуратности, самоорганизованности, развивает творчество, расширяет кругозор, формирует нравственное и эстетическое отношение к окружающим

2.4 Методические материалы.

Программа имеет ступенчатый принцип построения, предполагающий постепенное углубление и расширение знаний, совершенствование умений и навыков. Результат обучения - изготовление робототехнического проекта. Ключевой принцип деятельности — ориентация на достижение результата при решении значимой для обучающегося проблемы. Каждый обучающийся должен выполнить минимум 1 авторский робототехнический проект и принять участие в минимум одном соревновании. Обучающиеся сами разрабатывают свою робототехническую платформу и готовят к ней паспорт проекта. Весь технологический процесс (от замысла до готового продукта) представляется на итоговых соревнованиях.

Деятельность в программе основана на командном взаимодействии и максимальном вкладе каждого участника в робототехнический проект. Учебно-творческие занятия включают упражнения, развивающие самостоятельность обучающихся в поиске решений проблем.

Процесс обучения и воспитания основывается на личностно-ориентированном принципе обучения обучающихся с учетом их возрастных особенностей. Организация педагогического процесса предполагает создание для обучающихся такой среды, в которой они полнее раскрывают свои творческие способности и чувствуют себя комфортно и свободно. Этому способствуют комплекс методов, форм и средств образовательного процесса. Так, в процессе обучения применяются следующие **методы обучения**:

проектно-исследовательский; словесный - беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы;

наглядный (демонстрация схем, таблиц, диаграмм, презентаций);

проблемного обучения (анализ и решение проблемных ситуаций);

активный неигровой (мозговой штурм, кейс-стадии);

активный игровой (деловая игра / проектная игра);

методы воспитания: мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения

значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Данная программа реализуется посредством применения следующих **педагогических технологий**:

технология проектной деятельности;

технология группового обучения (деление коллектива на подгруппы в целях оптимального освоения приёмов проектной деятельности, создающее условия для развития познавательной, коммуникативной, информационной активности обучающихся);

игровая технология (игры, игровые программы, формирующие навыки сотрудничества и командного взаимодействия);

здоровьесберегающая технология (позволяет сформировать представления о здоровом образе жизни);

информационная технология (использование обучающимися возможностей сети Интернет для формирования информационных компетенций).

Образовательный процесс строится на следующих принципах:

принцип научности. Его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.

принцип наглядности. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание;

принцип доступности, учета возрастных и индивидуальных особенностей, обучающихся в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объема учебного материала с уровнем развития, подготовленности обучающихся;

принцип последовательности. Основан на постепенном переходе от легкого к трудному, от известного к неизвестному.

принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у обучающегося рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше, что приобрел нового, был ли я полезен и эффективен, верно ли я двигаюсь к поставленной цели.

принцип воспитывающего обучения. Ориентация выстраиваемого педагогом образовательного процесса способствует воспитанию обучающихся, формирования у них культуры безопасности, экологической культуры, усвоения социальных норм и правил.

Содержание учебных блоков обеспечивает информационно-познавательный уровень и направлено на приобретение практических навыков работы с компьютерной техникой, дополнительных знаний в области проектной деятельности, презентации и самопрезентации, ясному пониманию целей и способов решаемых задач.

2.5 Список литературы.

Литература для педагога:

1. Асмолов А.Г. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли - Москва: Просвещение, 2011. - 159 С.
2. Игнатьев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт - www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm - Загл. с экрана
3. Книга учителя LEGO Education SPIKE Prime (электронное пособие)
4. Интернет ресурсы: <http://www.lego.com/education/>
5. Интернет ресурсы: <https://learningapps.org>
6. Всероссийский Учебно-Методический Центр Робототехники (ВУМЦОР) <http://xn--8sbhby8arey.xn--p1ai/>
7. Лего. Образование <https://education.lego.com/ru-ru/product/spike-prime>
8. Всероссийский Учебно-Методический Центр Робототехники (ВУМЦОР) [Электронный ресурс] URL: <https://www.paor.pf/>;
9. Денис Копосов: Робототехника. 5-8 классы. Конструктор SPIKE. Учебное пособие URL: <https://www.labirint.ru/books/809386/>;
10. Инструкции по сборке моделей [Электронный ресурс] URL: <https://educube.ru/support/instructions/lego-education-spike-prime/> (дата обращения: 01.09.2022);
11. Интернет- магазин инструкций для конструкторов Lego Education // [Электронный ресурс] URL: <https://legobot.ru/> (Дата обращения: 13.11.2023);
12. Искусство программирования LEGO MINDSTORMS EV3 / Терри Гриффин ; [перевод с английского М. А. Райтмана]. — Москва : Эксмо, 2022. — 272 с. : ил. — (Подарочные издания. Компьютер).
13. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. - Москва : Издательство «Э», 2017. - 232 с
14. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 / Лоренс Валк Москва : Издательство «Э», 2017
15. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии/ Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. - М.: Издательство «Перо», 2015.-168с.
16. Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. СПб: Наука, 2010.
17. Барсуков Александр. Кто есть кто в робототехнике. - М., 2005 г. - 125 с.

Литература для родителей:

1. Интернет ресурсы: <http://www.lego.com/education/>
2. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. - Пересказ с англ. - М.: Инт, 2020
3. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2010.—170 с. 4.

4. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского — М.: Транспорт, 1999. - 446 с. 6.
5. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа — М.: Машиностроение, 1989. — 480 с. 7.
6. Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов — М.: Высшая школа, 1986. — 264 с.
7. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. Филиппов. — СПб.: Наука, 2013. — 319 с.
8. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. — М.: Лаборатория знаний, 2017.

Литература для обучающихся:

1. Игнатьев, П.А. Программа курса «Первые шаги в робототехнику» [Электронный ресурс]: персональный сайт - www.ignatiev.hdd1.ru/informatika/lego.htm - Загл. с экрана 1998.
2. Голиков Д.В. SCRATCH для юных программистов. ВHV, 2017.
3. Торгашева Ю.В. Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на SCRATCH. Арт. 009131
4. Лекториум. Бесплатный курс по робототехнике. // [Электронный ресурс] URL: <https://www.lektorium.tv/legorobot-materials/> (Дата обращения: 11.09.2023);
5. Официальный сайт Legoeducation//<https://education.lego.com/en-us/product-resources/spike-prime/downloads/building-instructions/> (Дата обращения 11.09.2023);
6. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.(учебное пособие) URL: <https://www.lschoo14.ru/images/stories/A3/pdf/fLllipov.pdf> .
7. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. Филиппов. — СПб.: Наука, 2013. — 319 с.
8. Филиппов, С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Текст] / С. Филиппов. — М.: Лаборатория знаний, 2017.

Требования к уровню сформированности ключевых компетенций обучающихся

Уровни	Учебно-познавательные	Информационные	Коммуникативные
Уровень 1 высокий	<ul style="list-style-type: none"> —демонстрирует понимание проблемы, —демонстрирует понимание цели и задач деятельности, —понимание последовательности действий, —имеет общее представление о предполагаемом продукте проектной деятельности, —высказывает впечатление о работе и полученном продукте 	<ul style="list-style-type: none"> — осознает недостаток информации в процессе реализации деятельности, — применяет предложенный учителем способ получать информацию из одного источника, — демонстрирует понимание полученной информации, — демонстрирует понимание выводов по определенному вопросу 	<ul style="list-style-type: none"> —соблюдает нормы изложения простого текста, —соблюдает нормы речи в простом высказывании, —работает с вопросами на уточнение, —высказывает свои идеи, соблюдая процедуру при работе в группе
Уровень 2 средний	<ul style="list-style-type: none"> — описывает желаемую и реальную ситуацию, —формулирует цель и задачи деятельности по решению проблемы, —планирует свою деятельность, —формулирует детальное представление об ожидаемом продукте, — оценивает продукт и процесс деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> — осознает, какой информацией по вопросу он обладает, а какой - нет, —применяет предложенный учителем способ получать информацию из нескольких источников (в том числе - каталогов), — интерпретирует полученную информацию в контексте своей деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> — соблюдает нормы изложения сложного текста, — соблюдает нормы речи в сложном высказывании,
Уровень 3 низкий	<ul style="list-style-type: none"> —формулирует проблему с помощью учителя, измеримые цели, контроль реализации плана деятельности, —предполагает последствия достижения результатов \ перспективы использования продукта, — анализирует продукт и процесс деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> — планирует информационный поиск, — владеет способами систематизации информации, — приводит аргументы 	<ul style="list-style-type: none"> — определяет цель и адекватную форму письменных коммуникаций, — использует — невербальные средства воздействия на аудиторию, — работает с вопросами на развитие темы, — совместно с членами группы получает результат