

Тогучинский район Новосибирской области
муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного
образования Тогучинского района «Центр развития творчества»

Рассмотрено на заседании
методического совета
«25» марта 2026
Протокол №1

УТВЕРЖДЕНА
приказ от «30» марта 2026 №384



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности

**«Робототехника: соревнования и программирование»
(для обучающихся с базовым опытом в робототехнике)**

Возраст обучающихся: 11-15 лет
Срок реализации программы: 1 год

Автор – составитель программы:
Пчелинцев Сергей Валерьевич,
педагог дополнительного образования,
первая квалификационная категория

Программу реализует:
Пчелинцев Сергей Валерьевич,
педагог дополнительного образования

г. Тогучин, 2026

Внутренняя экспертиза проведена. Программа рекомендована к рассмотрению на педагогическом совете учреждения.

Заместитель директора по УВР:

Кульпина Н.М. /  /
Ф.И.О подпись

«20» марта 2026г

РАЗДЕЛ 1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника: соревнования и программирование» имеет техническую направленность. Программа направлена на формирование у обучающихся инженерного мышления, навыков проектной деятельности и подготовку к участию в соревнованиях по робототехнике через углубленное изучение программирования и конструирования.

Актуальность программы обусловлена необходимостью подготовки нового поколения технически грамотных специалистов, способных решать практические задачи в условиях быстро развивающейся цифровой экономики. Робототехника, как междисциплинарная область, интегрирует знания из механики, электроники, программирования и искусственного интеллекта, что делает её идеальной платформой для развития инженерного мышления и soft skills у подростков.

Отличительные особенности:

- Упор на подготовку к соревнованиям (сумо, боулинг, хакатоны).
- Интеграция языков программирования Scratch и Python (для решения сложных задач).
- Проектный подход: от разработки концепции до защиты решения на конкурсах.

Новизна программы: Новизна программы заключается в комплексной интеграции соревновательной практики, современных языков программирования и проектного подхода, ориентированного на реальные хакатоны и инженерные задачи.

Целевая аудитория (адресат программы):

Программа адресована обучающимся в возрасте 11–15 лет, имеющим базовый опыт в робототехнике (знание основных конструктивных элементов LEGO Mindstorms, умение собирать простые модели и программировать их в среде EV3 или аналогичной). Подростковый возраст характеризуется интенсивными изменениями в развитии, стремлением к самообразованию и профессиональному самоопределению. Занятия техническим творчеством способствуют формированию этих качеств.

Выбранный возрастной диапазон (11–15 лет) соответствует периоду активного развития абстрактно-логического мышления, формирования навыков самоорганизации и рефлексии, а также профессионального самоопределения. В соответствии с возрастной периодизацией (Д.Б. Эльконин, Л.С. Выготский), данный период характеризуется:

- развитием теоретического мышления и способности к абстрагированию;
- формированием учебно-профессиональных интересов;
- стремлением к самостоятельности и социально значимой деятельности;
- развитием коммуникативных навыков и способности к эффективной командной работе.

Занятия робототехникой в этом возрасте позволяют реализовать указанные возрастные потребности в конструктивной, инженерно-технической и

соревновательной деятельности, способствуют формированию навыков проектного мышления и готовности к профессиональному самоопределению в сфере высоких технологий.

Условия набора учащихся.

Занятия проводятся всем составом группы. Состав группы смешанный. Группы формируются разного возраста. Для обучения принимаются все желающие дети, имеющие базовый опыт в робототехнике.

Объем программы– 144 часа.

Срок обучения по программе: 01.09.2026г.-31.05.2027г.

Срок освоения программы: 36 недель.

Форма обучения: очная.

Язык программы: русский.

Уровень программы: базовый.

Особенности организации образовательного процесса

Формы реализации образовательной программы: традиционная модель реализации программы представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного учебного календарного года в одной образовательной организации – МБОУ ДО Тогучинского района «Центр развития творчества».

Режим занятий:

Периодичность и продолжительность занятий (расписание) устанавливается в зависимости от возрастных и психофизиологических особенностей, допустимой нагрузки учащихся.

Занятия могут проводиться индивидуально, по группам или всем составом.

Кратность занятий в неделю; продолжительность одного занятия с учетом обязательных перерывов (*см. изменения, внесенные в СанПиН 1.2.3685-21 постановлением ГСВ РФ от 17.03.2025 № 2*) устанавливается в академических часах.

Общее количество часов в неделю – 4 часа. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность одного академического часа - 45 минут. Перерыв между учебными занятиями – 15 минут.

1.2. Цель и задачи

Цель: развитие инженерного и алгоритмического мышления обучающихся средствами соревновательной робототехники и проектного программирования.

Задачи:

Предметные:

1. Изучить сложные конструкции роботов на базе LEGO Mindstorms EV3 и Arduino.

2. Освоить среду программирования Scratch и язык программирования Python для решения задач управления роботами.

3. Разработать роботов под специфику соревнований: сумо, боулинг, хакатоны.

Метапредметные:

1. Развивать навыки проектной работы: планирование, распределение ролей, тайм-менеджмент.
2. Формировать умение анализировать регламенты соревнований и стратегии противников.

Личностные:

1. Формировать ответственное отношение к проектной деятельности, умение работать в команде, конструктивно воспринимать критику.
2. Развивать настойчивость и стрессоустойчивость в условиях соревновательной среды, способность анализировать ошибки и целенаправленно достигать поставленных целей.

1.3. Планируемые результаты

Итоговый образовательный результат: Обучающиеся создадут действующего робота для участия в соревнованиях по выбранной дисциплине (сумо, боулинг или хакатон) и представят его на итоговой защите проектов.

По окончании обучения обучающимися будут достигнуты следующие результаты:

Предметные:

1. Будут разбираться в сложных конструкциях роботов (LEGO Mindstorms EV3, Arduino).
2. Освоят программирование в среде Scratch и на языке Python.
3. Смогут разрабатывать роботов под специфику соревнований: сумо, боулинг, хакатоны.

Метапредметные:

1. Будут развиваться навыки проектной работы: планирование, распределение ролей, тайм-менеджмент.
2. Будут учиться анализировать регламент соревнований и стратегии противников.

Личностные:

1. Будут формироваться ответственное отношение к проектной деятельности, умение работать в команде, конструктивно воспринимать критику.
2. Будут развиваться настойчивость и стрессоустойчивость в условиях соревновательной среды, способность анализировать ошибки и целенаправленно достигать поставленных целей.

1.4. Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Соревновательная робототехника	24	6	18	Наблюдение

					Защита проекта робота для выбранной дисциплины
2	Программирование на Scratch	20	6	14	Наблюдение. Анализ программного кода. Проверка работоспособности. Разработка и защита проекта.
3	Программирование на Python	30	8	22	Наблюдение Анализ программного кода. Проверка работоспособности. Разработка и защита проекта.
4	Конструирование под задачи	40	8	32	Тестовые заезды на полигоне Анализ стратегических решений
5	Хакатоны и проекты	30	5	25	Наблюдение Участие в соревнованиях или локальном хакатоне Тестирование
	Итого	144	33	111	

Содержание программы:

1. Соревновательная робототехника (24ч.)

Теория: Введение в мир робототехнических соревнований. Обзор дисциплин: сумо, боулинг, траектория. Тактика боулинга: расчёт силы удара, траектории. Датчики цвета и расстояния. Дисциплина «Траектория»: алгоритмы PID-регуляторов. Калибровка датчиков.

Практика: Анализ регламентов WRO, RoboCup. Разбор тактик для робо-сумо. Проектирование робота для сумо. Сборка прототипа робота-сумоиста. Тестирование на ринге. Конструирование робота для боулинга. Оптимизация механизма броска. Мини-турнир по сумо. Мини-турнир боулингу. Разбор ошибок. Анализ сильных и слабых сторон конструкций. Подготовка к региональным соревнованиям

2. Программирование на Scratch (20ч.)

Теория: Основы Scratch: интерфейс, спрайты, события. Создание анимации движения робота. Симулятор робо-сумо: программирование логики. Интеграция Scratch с Lego Mindstorms.

Практика: Симулятор робо-сумо: программирование, мультиплеер в Scratch: управление двумя роботами одновременно. Отладка программ. Тестирование симуляторов. Защита проектов: демонстрация симуляторов. Программирование робота Lego Mindstorms при помощи Scratch. Демонстрация роботов.

3. Программирование на Python (30ч.)

Теория: Введение в Python: синтаксис, переменные, условия. Запуск кода на EV3. Алгоритм движения по линии: ПИД-регулятор на Python. Компьютерное зрение. Сетевое взаимодействие: управление роботом через Bluetooth (Python-скрипты). Оптимизация кода: скорость выполнения, потребление памяти. Интеграция Python и Arduino

Практика: Работа с библиотекой pybricks: управление моторами и датчиками. ПИД-регулятор на Python. подключение камеры, распознавание объектов. Автономный робот для сумо: совмещение датчиков и компьютерного зрения. Парсинг данных с датчиков: запись логов, анализ ошибок. Прошивка контроллеров для кастомных роботов. Итоговый проект: робот, проходящий лабиринт на Python.

4. Конструирование под задачи (40ч.)

Теория: Механика роботов: передача момента, шестерни, рычаги Оптимизация веса и прочности: материалы, конструкционные решения. Датчики применяемые для навигации. Энергоэффективность: расчёт работы аккумуляторов, выбор источников питания. Подготовка к выставкам: оформление технической документации.

Практика: Расчёт КПД. 3D-моделирование в Blender: проектирование кастомных деталей. Печать деталей на 3D-принтере: настройка, постобработка. Сборка робота для хакатона: модульность, быстрое прототипирование. Полевые испытания. Доработка конструкций по результатам испытаний. Итоговый показ проектов: презентация роботов и их возможностей.

5. Хакатоны и проекты (30ч.)

Теория: Введение в хакатоны: правила, критерии оценки, тайм-менеджмент. Agile-методологии: Scrum-доски, распределение ролей в команде. Разработка MVP для робота. Подготовка pitch-презентаций

Практика: Scrum-доски, распределение ролей в команде. Разработка MVP для робота. Подготовка к хакатону: постановка задачи, анализ ресурсов. Участие в локальном хакатоне. Разбор результатов: обратная связь от экспертов. Подготовка pitch-презентаций Итоговая защита проектов: демонстрация роботов и кода.

1.5. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации разработаны в соответствии с Положением «О формах, порядке и периодичности проведения аттестации по дополнительным общеобразовательным программам в МБОУ ДО Тогучинского района «Центр развития творчества», утвержденным приказом (13.01.2020 №7). Ссылка на документ, размещённый на сайте учреждения: <https://crtdyutog.edusite.ru/sveden/files/69526fec8396d194afa87e43f9807f0a.pdf>

Промежуточная аттестация проводится в конце учебного года.

Цель проведения промежуточной аттестации – определение уровня освоения обучающимися содержания программы и достижения планируемых результатов.

Форма проведения промежуточной аттестации – теоретического и практического задания (контрольная работа).

Программа – «Робототехника: соревнования и программирование».

Форма публичного выступления - защита проекта в формате стендовой презентации с устным докладом и демонстрацией работы робота.

Оценочные материалы

Для оценки предметных, метапредметных и личностных результатов разработан комплект диагностических средств, включающий критерии оценки выполнения практических заданий, тесты для проверки теоретических знаний, а также оценочные листы для анализа проектов и соревновательной деятельности. Подробное описание оценочных материалов представлено в *Приложении 1*.

РАЗДЕЛ 3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

Цель: формирование социально зрелой, ответственной и стрессоустойчивой личности, способной к командной работе и достижению целей в конкурентной среде.

Задачи воспитания:

1. Сформировать ответственное отношение к проектной деятельности, умение работать в команде, конструктивно воспринимать критику.
2. Развить настойчивость и стрессоустойчивость в условиях соревновательной среды, способность анализировать ошибки и целенаправленно достигать поставленных целей.

Целевые ориентиры:

- осознанное принятие ценностей коллективного труда, взаимопомощи и уважения к партнёрам;
- готовность к преодолению трудностей, умение достойно принимать победы и поражения;
- стремление к саморазвитию и профессиональному самоопределению в инженерно-технической сфере.

Формы воспитания:

- индивидуальные (беседа, наблюдение, консультация, совместный поиск решения проблемы), групповые (творческие группы, деловые игры, разбор кейсов), коллективные (соревнования, хакатоны, выставки).

Методы воспитания: убеждение (разъяснение нравственных норм и правил), поощрение (одобрение успехов, публичное признание), упражнение (многократное повторение действий в ситуациях успеха и неудачи), создание воспитывающих ситуаций (ситуации выбора, ответственности, взаимопомощи).

Планируемые результаты

В ходе реализации программы воспитания у обучающихся будут формироваться следующие личностные результаты:

1. ответственное отношение к проектной деятельности, навыки командной работы и способность конструктивно воспринимать критику для улучшения результатов.

2. настойчивость и стрессоустойчивость в условиях соревновательной среды, а также умение анализировать ошибки и целенаправленно достигать поставленных целей.

3.5. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события, дела	Форма проведения	Сроки проведения
1	Посещение Международной агропромышленной выставки	Очно	Ноябрь
2	Мастер-классы по технической направленности для обучающихся других ДТО	Очно	В течение учебного года
3	Совместные занятия с родителями	Очно	Март

РАЗДЕЛ 4. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

4.1. Календарный учебный график

№ группы	Срок обучения по программе	Количество учебных недель/дней	Период каникул (при наличии)	Нерабочие праздничные дни	Сроки промежуточной (итоговой) аттестации	Сроки выездов, экспедиций, походов (при наличии)
1 гр.	01.09.2026 – 28.05.2027	36/72	-	04.11.2026, 1-8.01.2027, 23.02.2027, 08.03.2027, 01.05.2027, 09.05.2027	19.04.2026-25.04.2026	-

Календарный учебный график отражает *тематическое планирование* – распределение содержания образования по учебным занятиям в соответствии с Учебным планом (далее - КУГ). КУГ размещается в приложении № 2 в разделе «Приложения к программе». Форма КУГ закреплена в локально - нормативном акте учреждения: «О разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы» и утверждена приказом (30.03.2026 №384).

4.2. Условия реализации программы

Кадровое обеспечение:

Пчелинцев Сергей Валерьевич, педагог дополнительного образования, уровень образования - высшее, педагогический стаж – 4 года, категория - первая.

Материально- техническое обеспечение:

Учебное помещение № 23 МБОУ ДО Тогучинского района «Центр развития творчества» соответствует требованиям санитарных норм и правил, установленных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Площадь кабинета -50 м².

Перечень оборудования кабинета: столы и стулья для обучающихся, рабочее место педагога (стол, стул, компьютер), шкафы для хранения конструкторов и методических материалов, классная доска.

Перечень оборудования для проведения учебных занятий: наборы образовательных конструкторов Lego Mindstorms – 9 шт., наборы Lego WeDo 2.0 – 9 шт.

Перечень технических средств обучения: компьютеры – 6 шт. (с процессором не ниже 2,0 ГГц и 512 Мб оперативной памяти, ОС Windows, с установленным программным обеспечением Lego Mindstorms EV3), интерактивная доска – 1 шт., видеопроектор – 1 шт., акустические колонки – 1 комплект, зарядные устройства для аккумуляторов, поля для проведения соревнований.

Перечень материалов необходимых для проведения занятий: бумага для печати (формат А4), канцелярские принадлежности (ручки, карандаши, линейки), цветной картон, сменные элементы питания (батарейки типа АА).

Учебный комплект на каждого обучающегося: рабочая тетрадь (или блокнот) в клетку, письменные принадлежности: ручка (синяя/чёрная), простой карандаш.

Требования к одежде обучающегося: обучающиеся не требуют специальной формы одежды. Для работы с конструкторами рекомендуется одежда, не стесняющая движений.

Методическое обеспечение:

Материалы, применяемые в процессе обучения:

№ п/п	Перечень методических материалов	Перечень учебных тем
1	Регламенты соревнований WRO, RoboCup (актуальные версии)	Тема 1. «Введение в мир робототехнических соревнований»; Тема 3. «Анализ регламентов WRO, RoboCup»
2	Инструкции по сборке базовых моделей роботов (сумо, боулинг)	Тема 4. «Проектирование робота для сумо»; Тема 5. «Сборка прототипа робота-сумоиста»; Тема 7. «Конструирование робота для боулинга»

3	Чек-лист по проверке сумо-робота (соответствие регламенту, вес, габариты, работоспособность датчиков и моторов)	Тема 4. «Проектирование робота для сумо»; Тема 5. «Сборка прототипа робота-сумоиста»; Тема 9. «Соревновательный день: мини-турнир по сумо»
4	Чек-лист по калибровке датчиков цвета и расстояния	Тема 8. «Дисциплина «Траектория»: алгоритмы PID-регуляторов. Калибровка датчиков»; Тема 11. «Разбор ошибок. Анализ сильных и слабых сторон конструкций»
5	Презентация «Основы Scratch: интерфейс, спрайты, события»	Тема 13. «Основы Scratch: интерфейс, спрайты, события»; Тема 14. «Симулятор робо-сумо: программирование логики»
6	Шаблоны проектов симуляторов робо-сумо в Scratch	Тема 15. «Симулятор робо-сумо: программирование»; Тема 16. «Мультиплеер в Scratch: управление двумя роботами одновременно»
7	Чек-лист по отладке и тестированию программ в Scratch	Тема 17. «Отладка программ. Тестирование симуляторов»; Тема 21. «Программирование робота Lego Mindstorms при помощи Scratch»
8	Памятка по синтаксису Python (базовые конструкции)	Тема 23. «Введение в Python: синтаксис, переменные, условия»; Тема 24. «Работа с библиотекой pybricks: управление моторами и датчиками»
9	Инструкция по настройке и запуску кода на EV3	Тема 23. «Введение в Python: синтаксис, переменные, условия. Запуск кода на EV3»; Тема 25–26. «Алгоритм движения по линии: ПИД-регулятор на Python»
10	Алгоритм (блок-схема) ПИД-регулятора на Python	Тема 25–26. «Алгоритм движения по линии: ПИД-регулятор на Python»; Тема 36–37. «Итоговый проект: робот, проходящий лабиринт на Python»

11	Инструкция по подключению камеры и распознаванию объектов (OpenCV)	Тема 27–28. «Компьютерное зрение: подключение камеры, распознавание объектов (OpenCV)»; Тема 29–30. «Автономный робот для сумо: совмещение датчиков и компьютерного зрения»
12	Методика анализа боёв сумо (разбор тактик, оценка эффективности конструкции, выявление слабых сторон)	Тема 3. «Анализ регламентов WRO, RoboCup. Разбор тактик для робо-сумо»; Тема 9. «Соревновательный день: мини-турнир по сумо»; Тема 11. «Разбор ошибок. Анализ сильных и слабых сторон конструкций»
13	Руководство по 3D-моделированию в Blender (базовые приёмы)	Тема 39–40. «3D-моделирование в Blender: проектирование кастомных деталей»; Тема 41–42. «Печать деталей на 3D-принтере: настройка, постобработка»
14	Памятка по расчёту КПД и энергоэффективности роботов	Тема 38. «Механика роботов: передача момента, шестерни, рычаги. Расчёт КПД»; Тема 54. «Энергоэффективность: расчёт работы аккумуляторов, выбор источников питания»
15	Шаблон технической документации для выставок и защиты проектов	Тема 55. «Подготовка к выставкам: оформление технической документации»; Тема 56. «Подготовка проекта к выставке»; Тема 57. «Итоговый показ проектов»
16	Чек-лист по подготовке к хакатону (постановка задачи, распределение ролей, тайм-менеджмент)	Тема 58. «Введение в хакатоны: правила, критерии оценки, тайм-менеджмент»; Тема 59. «Agile-методологии: Scrum-доски, распределение ролей в команде»; Тема 62. «Подготовка к хакатону: постановка задачи, анализ ресурсов»
17	Шаблон для создания pitch-презентации проекта	Тема 71. «Подготовка pitch-презентаций»;

		Тема 72. «Итоговая защита проектов: демонстрация роботов и кода»
--	--	--

Методические материалы.

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка: личностно-ориентированное обучение, обучение в сотрудничестве, информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии.

методы обучения:

- по характеру деятельности:
 - объяснительно-иллюстрированный (рассказ, показ, лекция, фильм);
 - исследовательский метод (эксперименты);
 - проектный метод (разработка проектов, моделирование ситуаций, создание творческих работ);
 - метод игры (игры развивающие).

педагогические технологии:

- фронтальное обучение – подача учебного материала всей группе одновременно;
- групповое обучение - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности;
- игровая деятельность – организация педагогического процесса в форме различных педагогических игр;
- коллективная творческая деятельность;

здоровьесберегающие технологии:

- создание благоприятной психологической атмосферы во время занятия;
- физминутки, зарядки для глаз;
- смена видов деятельности.

формы организации обучения:

- по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей (лекция, игра, практикум, конкурс);
- по дидактической цели (вводное занятие, теоретическое занятие, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, умений и навыков).

алгоритм учебного занятия:

- проверка готовности к занятию;
- инструктаж: вводный, текущий, заключительный;

- изложение новой темы (или) закрепление ранее изученного материала;
- выполнение практических заданий;
- физкультминутки, динамические паузы;
- рефлексия, оценка выполнения практических заданий;
- приведение в порядок рабочего места.

Раздел 4 «Информационное обеспечение»:

Нормативно-правовая база:

1. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
2. О национальных целях развития РФ на период до 2030 года и на перспективу до 2036: Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309;
3. Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей (вместе с Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года): Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678 (ред. от 15.05.2023);
4. Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам: Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629;
5. Устав МБОУ Тогучинского района «Центр развития творчества»: Постановление администрации Тогучинского района Новосибирской области от 12.08.2024 № 1039/П/93. (Ссылка: <https://crtdyutog.edusite.ru/sveden/files/0978f03a66b0dc7c90e1adec2bacd14d.pdf>) ;
6. О разработке, структуре и порядке утверждения дополнительной общеразвивающей программы: Приказ руководителя МБОУ ДО Тогучинского района «Центр развития творчества» от 30.03.2026 №384;
7. О формах, порядке и периодичности проведения аттестации по дополнительной общеразвивающей программе в МБОУ ДО Тогучинского района «Центр развития творчества»: Приказ руководителя МБОУ ДО Тогучинского района «Центр развития творчества» от 13.01.2020 №7.

Литература для педагога:

1. Злаказов, А. С. Уроки Лего-конструирования в школе : методическое пособие / А.С. Злаказов. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 120 с. – Текст : непосредственный.
2. Овсянцкая, Л. Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3 / Л.Ю. Овсянцкая. – Челябинск : ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с. – Текст: непосредственный.
3. Лентин, Д. Изучение робототехники с помощью Python / Джозеф Лентин – Москва : Прогресс, 2019. – 250с. – Текст: непосредственный.
4. Трофимов, П. Игры в Scratch для детей / П. Трофимов – Москва : Прогресс, 2019. – 182с. – Текст: непосредственный.

Интернет – ресурсы:

1. Лего роботы и инструкции для робототехника : официальный сайт.– URL:<http://www.prorobot.ru/> (дата обращения: 28.06.2026 года).
2. Международный чемпионат по робототехнике : официальный сайт. – URL:<https://ncrobo.ru/> (дата обращения: 28.06.2026 года).

3. Ассоциация WRO : официальный сайт. – URL:<https://wro-association.org> (дата обращения: 28.06.2026 года).

4. Документация по Pybricks : – URL:<https://docs.pybricks.com> (дата обращения: 28.06.2026 года).

РАЗДЕЛ 5. «ПРИЛОЖЕНИЯ К ПРОГРАММЕ»

Приложение 1

Оценочные материалы

Высокий уровень (80 % и выше)	Средний уровень (51 – 79 %)	Низкий уровень (50 % и ниже)
Обучающийся являлся инициатором в группе (внес идею), организатором (спланировал деятельность по сбору и обработке информации) и исполнителем (вместе со своей группой реализовал намеченный план). Обучающимся полностью выполнены все пункты задания; сформулированы и аргументированы собственные оценки, выводы и комментарии; продемонстрировано умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; дана оценка вопроса с позиций профессиональной значимости	Обучающийся являлся организатором (спланировал деятельность по сбору и обработке информации) и исполнителем (вместе со своей группой реализовал намеченный план). Обучающимся выполнены все пункты задания, сформулированы и аргументированы собственные оценки, выводы и комментарии; продемонстрировано умение перевести теоретические знания в практическую плоскость	Обучающийся занимал только наблюдательную позицию (наблюдал, как другие члены группы подбирают и обрабатывают материал)

Практическим выходом реализации программы является создание модели робота, участие в городских, районных и всероссийских конкурсах.

	Планируемые результаты	Критерии оценивания	Виды контроля/ промежуточной аттестации	Диагностический инструментарий (формы, методы, диагностики)
Предметные результаты	Будут разбираться в сложных конструкциях роботов (LEGO Mindstorms EV3, Arduino).	Высокий: Самостоятельно проектирует и собирает сложные механизмы (редукторы, манипуляторы) с обоснованием выбора	выполнение практических заданий. защита проекта, тестирование.	Практическая работа: сборка и защита механизма по техническому заданию. Наблюдение педагога в процессе сборки. Устный опрос на знание

		деталей. Средний: Собирает сложные механизмы по инструкции или схеме, понимает принцип их работы. Низкий: Допускает ошибки при сборке, требуется помощь для понимания принципа работы механизма.		деталей и принципов работы механизмов.
	Освоят программирование в среде программирования Scratch, освоят язык программирования Python.	Высокий: Создает сложные, оптимизированные программы на Scratch и Python, используя ветвления, циклы, функции. Самостоятельно находит и исправляет ошибки. Средний: Пишет программы по образцу или алгоритму. Способен вносить простые	анализ кода, тестовые запуски программ. разработка и защита итогового проекта.	Анализ программного кода. Проверка работоспособности программы на работе или в симуляторе. Решение ситуационных задач по программированию.

		изменения в код. Низкий: Испытывает трудности в написании кода без подробных инструкций, программы часто нерабочие.		
	Смогут разрабатывать роботов под специфику соревнований: сумо, боулинг, хакатоны.	Высокий: Робот стабильно выполняет задание на соревновательном поле. Конструкция и программа оптимизированы под конкретные задачи и правила соревнований. Средний: Робот выполняет задание с ошибками или нестабильно. Конструкция требует доработок. Низкий: Робот не справляется с основными задачами дисциплины.	Промежуточная аттестация, участие в соревнованиях, защита проекта.	Наблюдение и экспертная оценка выступления на контрольных и реальных соревнованиях. Анализ инженерного журнала и презентации проекта.
Метапредметные результаты	Будут развиваться навыки	Высокий: Самостоятельно составляет	Наблюдение педагога за процессом	Экспертная оценка плана проекта и

	проектной работы: планирование, распределение ролей, тайм-менеджмент.	и соблюдает план работы, эффективно распределяет задачи в команде, укладывается в сроки. Средний: Работает по предложенному плану, участвует в обсуждении задач, но нуждается в контроле сроков. Низкий: Пассивен в планировании и распределении ролей, не соблюдает этапы работы.	групповой работы. Защита проектов, включая этапы планирования.	распределения ролей в команде. Анализ саморефлексии и взаимооценки обучающихся.
	Будут учиться анализировать регламент соревнований и стратегии противников.	Высокий: Глубоко анализирует регламент, предлагает эффективные и неочевидные тактические решения. Средний: Понимает основные правила, выбирает стандартную тактику для решения	устный опрос по регламенту, решение кейсов.	Наблюдение и анализ стратегических решений во время тренировочных заездов. Решение кейсов: анализ видео с соревнований и предложение тактики для разных ситуаций.

		задачи. Низкий: Путается в правилах, не может применить их для выбора тактики.		
Личностные результаты	Будут формироваться ответственное отношение к проектной деятельности, умение работать в команде, конструктивно воспринимать критику.	Высокий: Активно участвует в командной работе, проявляет инициативу, уважает мнение других, адекватно реагирует на конструктивную критику. Средний: Работает в команде, но избегает лидерства, может быть несогласен, но корректен. Низкий: Избегает сотрудничества, конфликтует или отказывается от работы в команде.	Наблюдение педагога за взаимодействием в группе.	Метод экспертной оценки (педагог, привлеченные эксперты).
	Будут развиваться настойчивость и стрессоустойчивость	Высокий: Сохраняет концентрацию и продуктивность	Наблюдение за поведением во время соревнования	Анализ действий в стрессовых ситуациях (на соревнованиях,

	вость в условиях соревновательной среды, способность анализировать ошибки и целенаправленно достигать поставленных целей.	ть в условиях стресса (на соревнованиях), извлекает уроки из неудач и настойчиво работает над улучшением проекта. Средний: Переживает неудачи, но может нуждаться в поддержке для возвращения к работе. Низкий: Легко сдается после неудачи, теряет интерес к работе, эмоционально нестабилен.	й и при возникновении трудностей.	при работе в сжатые сроки).
--	--	---	--	------------------------------------

Тест для промежуточной аттестации

1. Основные понятия и соревнования

- Какая из дисциплин НЕ относится к робототехническим соревнованиям?
 - Робо-сумо
 - Кегельринг
 - Байк-кросс**
 - Траектория
- Минимальный диаметр ринга для робо-сумо по стандартам WRO составляет:
 - 77 см
 - 154 см**
 - 100 см
 - 200 см
- Какой датчик наиболее эффективен для обнаружения противника в робо-сумо?
 - Датчик температуры
 - Ультразвуковой датчик**
 - Датчик влажности
 - Гироскоп

4. Для чего в робо-боулинге используется датчик цвета?
 - а) Для определения скорости робота
 - б) Для распознавания карточек светофора**
 - в) Для измерения заряда батареи
 - г) Для подсчета очков
5. Что такое «хакатон» в робототехнике?
 - а) Соревнование по скоростной сборке
 - б) Марафон по программированию и проектированию**
 - в) Турнир по робо-футболу
 - г) Выставка готовых проектов

2. Программирование (Scratch и Python)

6. Какая команда в Scratch отвечает за запуск программы?
 - а) когда щёлкнут по зелёному флагу**
 - б) ждать 1 секунду
 - в) переместить на 10 шагов
 - г) повторить 10 раз
7. Для чего в Python используется библиотека pybricks?
 - а) Для создания игр
 - б) Для управления моторами и датчиками LEGO Mindstorms**
 - в) для работы с базами данных
 - г) Для построения графиков
8. Что такое ПИД-регулятор?
 - а) Устройство для печати деталей
 - б) Алгоритм управления с обратной связью**
 - в) Датчик освещенности
 - г) Инструмент для 3D-моделирования
9. Какая команда в Python остановит мотор порта А на EV3?
 - а) motor.A.stop()**
 - б) stop(motor.A)
 - в) motor_A.off()
 - г) disable(motor.A)
10. Как в Scratch симулировать работу датчика касания?
 - а) Через блок «если касается цвета»
 - б) Через блок «ждать до касания»
 - в) Через переменную «касание»
 - г) Через расширение «Robotics»**

3. Конструирование и механика

11. Что такое «передаточное отношение»?
 - а) Отношение скорости вращения мотора к скорости робота
 - б) Отношение числа зубьев ведомой шестерни к ведущей**

- в) Размер колес робота
 - г) Мощность мотора
12. Для чего используется червячная передача?
- а) Для увеличения скорости
 - б) Для блокировки обратного хода**
 - в) Для уменьшения шума
 - г) Для подключения датчиков
13. Какие детали НЕ входят в базовый набор LEGO Mindstorms EV3?
- а) Сервомоторы
 - б) Датчик цвета
 - в) LiDAR-сенсор**
 - г) Ультразвуковой датчик
14. Почему при проектировании робота для сумо важно смещать центр тяжести?
- а) Для увеличения скорости
 - б) Для устойчивости на ринге**
 - в) Для удобства программирования
 - г) Для снижения веса
15. Какой материал чаще всего используют для 3D-печати деталей робота?
- а) Дерево
 - б) PLA-пластик**
 - в) Металл
 - г) Стекло

4. Датчики и электроника

16. Что измеряет гироскопический датчик?
- а) Освещенность
 - б) Угловую скорость**
 - в) Расстояние
 - г) Температуру
17. Для чего в робототехнике применяется датчик Холла?
- а) Для измерения магнитного поля**
 - б) Для обнаружения огня
 - в) Для анализа звука
 - г) Для калибровки моторов
18. Какой датчик нужен для движения робота по линии?
- а) Датчик температуры
 - б) ИК-датчик или датчик цвета**
 - в) Гироскоп
 - г) Барометр
19. Что такое «широотно-импульсная модуляция» (ШИМ)?
- а) Метод управления скоростью мотора**
 - б) Способ передачи данных по Bluetooth

- в) Алгоритм обработки изображений
- г) Метод 3D-печати

20. Какое напряжение питания у сервомотора LEGO EV3?

- а) 3.3 В
- б) 5 В
- в) 9 В**
- г) 12 В

5. Проектная деятельность и хакатоны

21. Что означает аббревиатура MVP?

- а) Minimum Viable Product**
- б) Most Valuable Player
- в) Maximum Velocity Point
- г) Motor Voltage Protocol

22. Какой этап НЕ входит в подготовку к хакатону?

- а) Изучение регламента
- б) Написание бизнес-плана**
- в) Распределение ролей в команде
- г) Прототипирование решения

23. Что такое «pitch-презентация»?

- а) Демонстрация робота на соревнованиях
- б) Краткое выступление с представлением проекта**
- в) Защита программного кода
- г) Инструкция по сборке робота

24. Какой метод управления проектами используется в хакатонах?

- а) Waterfall
- б) Agile**
- в) Six Sigma
- г) PRINCE2

25. Какие критерии обычно оценивают на хакатонах?

- а) Сложность механизмов
- б) Оригинальность идеи и работоспособность**
- в) Размер робота
- г) Стоимость деталей

ключ для проверки:

1. в
2. б
3. б
4. б
5. б
6. а
7. б

8. б
9. а
10. г
11. б
12. б
13. в
14. б
15. б
16. б
17. а
18. б
19. а
20. в
21. а
22. б
23. б
24. б
25. б

Критерии оценки:

- **21–25 правильных ответов:** высший уровень освоения программы.
- **16–21 правильных ответа:** уверенное знание материала.
- **11–15 правильных ответов:** базовый уровень.
- **Менее 11 правильных ответов:** требуется дополнительная подготовка.

Календарно-учебный график («тематический»)

№ пп	Тема занятия	Форма занятия	Кол- во часов	Место проведен ия	Форма контроля
1. Соревновательная робототехника (24 часа)					
1	Вводное занятие. Правила поведения и ТБ в кабинете и при работе с конструкторами, режим работы ДТО. Знакомство с материально- технической базой.	Вводное занятие, лекция	2	Каб. № 23	Наблюдение
2	Введение в мир робототехнических соревнований. Обзор дисциплин: сумо, боулинг, траектория.	Беседа	2	Каб. № 23	Наблюдение
3	Анализ регламентов WRO, RoboCup. Разбор тактик для робо-сумо.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Выполнение практических заданий
4	Проектирование робота для сумо: требования к конструкции, датчики (ИК, ультразвук).	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Устный опрос
5	Сборка прототипа робота-сумоиста. Тестирование на ринге.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Выполнение практических заданий
6	Тактика боулинга: расчёт силы удара, траектории. Датчики цвета и расстояния.	Беседа	2	Каб. № 23	Наблюдение Устный опрос
7	Конструирование робота для боулинга. Оптимизация механизма броска.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Выполнение практических заданий

8	Дисциплина «Траектория»: алгоритмы PID-регуляторов. Калибровка датчиков.	Беседа	2	Каб. № 23	Наблюдение Устный опрос
9	Соревновательный день: мини-турнир по сумо.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Защита проекта
10	Соревновательный день: мини-турнир боулингу.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Защита проекта
11	Разбор ошибок. Анализ сильных и слабых сторон конструкций.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение
12	Подготовка к региональным соревнованиям	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение
2. Программирование на Scratch (20 часов)					
13	Основы Scratch: интерфейс, спрайты, события. Создание анимации движения робота.	Беседа	2	Каб. № 23	Наблюдение
14	Симулятор робо-сумо: программирование логики (обнаружение противника, атака).	Беседа	2	Каб. № 23	Наблюдение
15	Симулятор робо-сумо: программирование	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение
16	Мультиплеер в Scratch: управление двумя роботами одновременно.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ кода
17	Отладка программ. Тестирование симуляторов.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Проверка работоспособно сти
18	Защита проектов: демонстрация симуляторов.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Защита проекта
19	Интеграция Scratch с Lego Mindstorms (через плагины).	Беседа	2	Каб. № 23	Наблюдение

20	Программирование робота Lego Mindstorms при помощи Scratch	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ кода. Проверка работоспособности
21	Программирование робота Lego Mindstorms при помощи Scratch	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ кода. Проверка работоспособности
22	Защита проектов: демонстрация роботов.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Защита проекта
3. Программирование на Python (30 часов)					
23	Введение в Python: синтаксис, переменные, условия. Запуск кода на EV3.	Беседа, Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение
24	Работа с библиотекой pybricks: управление моторами и датчиками.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ кода
25	Алгоритм движения по линии: ПИД-регулятор на Python.	Беседа, Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ кода
26	Алгоритм движения по линии: ПИД-регулятор на Python.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ кода. Проверка работоспособности
27	Компьютерное зрение: подключение камеры, распознавание объектов (OpenCV).	Беседа, Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ кода
28	Компьютерное зрение: подключение камеры, распознавание объектов (OpenCV).	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ кода. Проверка работоспособности
29	Автономный робот для сумо: совмещение	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ кода

	датчиков и компьютерного зрения.				Проверка работоспособности
30	Автономный робот для сумо: совмещение датчиков и компьютерного зрения.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ кода Проверка работоспособности
31	Парсинг данных с датчиков: запись логов, анализ ошибок.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ кода
32	Сетевое взаимодействие: управление роботом через Bluetooth (Python-скрипты).	Беседа	2	Каб. № 23	Наблюдение
33	Оптимизация кода: скорость выполнения, потребление памяти.	Беседа	2	Каб. № 23	Наблюдение
34	Интеграция Python и Arduino: прошивка контроллеров для кастомных роботов.	Беседа, Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
35	Интеграция Python и Arduino: прошивка контроллеров для кастомных роботов.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
36	Итоговый проект: робот, проходящий лабиринт на Python.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Защита проекта
37	Итоговый проект: робот, проходящий лабиринт на Python.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Защита проекта
4. Конструирование под задачи (40 часов)					
38	Механика роботов: передача момента, шестерни, рычаги. Расчёт КПД.	Беседа, Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
39	3D-моделирование в Blender: проектирование кастомных деталей.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.

40	3D-моделирование в Blender: проектирование кастомных деталей.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
41	Печать деталей на 3D-принтере: настройка, постобработка.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
42	Печать деталей на 3D-принтере: настройка, постобработка.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
43	Оптимизация веса и прочности: материалы, конструкционные решения.	Беседа, Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
44	Датчики применяемые для навигации.	Беседа,	2	Каб. № 23	Наблюдение
45	Сборка робота для хакатона: модульность, быстрое прототипирование.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
46	Сборка робота для хакатона	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
47	Сборка робота для хакатона	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
48	Сборка робота для хакатона	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
49	Полевые испытания. Доработка конструкций по результатам испытаний.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Тестовые заезды на полигоне
50	Полевые испытания. Доработка конструкций по результатам испытаний.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Тестовые заезды на полигоне

51	Полевые испытания. Доработка конструкций по результатам испытаний.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Тестовые заезды на полигоне
52	Полевые испытания. Доработка конструкций по результатам испытаний.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Тестовые заезды на полигоне
53	Полевые испытания. Доработка конструкций по результатам испытаний.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Тестовые заезды на полигоне
54	Энергоэффективность: расчёт работы аккумуляторов, выбор источников питания.	Беседа	2	Каб. № 23	Наблюдение
55	Подготовка к выставкам: оформление технической документации.	Беседа	2	Каб. № 23	Наблюдение
56	Подготовка проекта к выставке	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение
57	Итоговый показ проектов: презентация роботов и их возможностей.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Защита проекта

5. Хакатоны и проекты (30 часов)

58	Введение в хакатоны: правила, критерии оценки, тайм-менеджмент.	Беседа	2	Каб. № 23	Наблюдение
59	Agile-методологии: Scrum-доски, распределение ролей в команде.	Беседа, Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
60	Разработка MVP (Минимально жизнеспособный продукт) для робота.	Беседа, Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
61	Разработка MVP (Минимально жизнеспособный продукт) для робота.	Практическое занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.

62	Подготовка к хакатону: постановка задачи, анализ ресурсов.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
63	Промежуточная аттестация. Подготовка к хакатону: постановка задачи, анализ ресурсов.	Тестиров ание Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Обобщение и систематизация полученных знаний.
64	Участие в локальном хакатоне.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Участие в хакатоне
65	Участие в локальном хакатоне.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Участие в хакатоне
66	Участие в локальном хакатоне.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Участие в хакатоне
67	Участие в локальном хакатоне.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Участие в хакатоне
68	Участие в локальном хакатоне.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Участие в хакатоне
69	Разбор результатов: обратная связь от экспертов.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ инженерного журнала и презентации проект
70	Разбор результатов: обратная связь от экспертов.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение Анализ инженерного журнала и презентации проект
71	Подготовка pitch- презентаций	Беседа, Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Наблюдение выполнение практических заданий.
72	Итоговая защита проектов: демонстрация роботов и кода.	Практич еское занятие	2	Каб. № 23	Защита проекта