

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт педагогики, психологии и социологии  
Кафедра информационных технологий обучения непрерывного  
образования

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

О.Г. Смолянинова

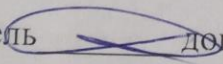
« 19 » 20 17 г.

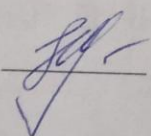


## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

44.03.01 – Педагогическое образование

Соревновательные мероприятия в процессе обучения робототехнике  
обучающихся 6-х классов

Руководитель  доц. каф. ИТОиНО канд. пед. наук Л.М. Туранова

Выпускник 

П.Е. Неудачин

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 Соревновательные мероприятия в процессе обучения робототехнике обучающихся 6-х классов.....	6
1.1. Соревновательные мероприятия «First» и «WRO» по робототехнике для обучающихся 6 классов.....	6
1.2 Возможности использования соревновательных мероприятий в процессе обучения робототехнике в дополнительном образовании .....	16
1.3 Особенности обучения шестиклассников в системе дополнительного образования .....	24
2 Разработка и апробация программы дополнительного образования, основанной на использовании соревновательных мероприятий по робототехнике.....	32
2.1. Разработка программы дополнительного образования «Соревновательная робототехника».....	32
2.2 Результаты апробации дополнительной образовательной программы «Соревновательная робототехника»;.....	39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ А Программа дополнительного образования «Соревновательная робототехника» .....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Таблица достижений за первое полугодие 2016-2017 учебного года.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ В Восточный зональный фестиваль робототехники «Новое время» .....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Отзыв о результатах апробации дополнительной общеобразовательной программы «Соревновательная робототехника» педагога дополнительного образования П.Е. Неудачина .....	67

## ВВЕДЕНИЕ

В стратегии развития образования Красноярского края 2020 обозначена потребность в подготовке инженерно-технических кадров, так как обеспеченность экономики Красноярского края инженерно-техническими кадрами и рабочей силой, отвечающей современным квалификационным требованиям, является ключевым фактором экономического роста региона. Особую роль в формировании инновационно мыслящего человека играет техническое творчество детей.

Робототехника - инновационная область в сфере детского технического творчества, объединяющая классические подходы к изучению основ техники и современные направления научно-технического творчества: информационное моделирование, программирование, информационно-коммуникационные технологии.

Вопрос, что же такое робототехника, полностью раскрыл Аркадий Семенович Ющенко — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана. «Для меня робот состоит из нескольких частей, каждую из которых обслуживают соответствующие специалисты, которых мы готовили всегда. Например, механическую часть – механики, силовую часть – электрики, компьютерную часть – электронщики и программисты. А робототехник – это тот, кто может соединить все эти части (и работу этих специалистов) воедино. Но когда я сталкиваюсь с робототехникой в школе, то для меня это просто вид развивающего учебного оборудования, которое используется для того, чтобы школьнику лучше усвоить знания школьной программы и получить необходимые дополнительные навыки». [30]

Одним из важных аспектов стимулирования детей к самостоятельному развитию творческой мыслительной деятельности и поддержанию интереса к техническому творчеству является их участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях и фестивалях технической направленности.

Существует целая система соревнований по робототехнике разного уровня: региональные, межрегиональные, всероссийские, международные. Для ориентации детей на реальный сектор экономики, в целях воспитания будущих рабочих кадров, созданы различные программы для детей и подростков.

В настоящее время в Муниципальном бюджетном учреждении дополнительного образования «Центр образования «Перспектива» созданы оптимальные кадровые и материально-технические условия для внедрения робототехники в образовательный процесс:

Образовательная робототехника – это не только новое междисциплинарное направление в обучении, развитии детей, но и новое направление в теории и методике обучения. Включение вопросов робототехники в образовательный процесс требует соответствующей квалификации педагогов.

Охват обучающихся техническим творчеством в городе составляет – 304 чел. В Зеленогорске около 20 сформированных команд по разным направлениям робототехники – это свыше 130 обучающихся из образовательных учреждений города.

Нов системе развития технического творчества в г. Зеленогорске следует выделить проблему:

Не смотря достаточно хорошую материально-техническую оснащенность, количество затрачиваемых средств на реализацию образовательных программ в направлении робототехники в трех образовательных учреждениях города, обучающиеся показывают низкий уровень освоения материала, что не дает возможности участвовать в соревновательные мероприятия.

Проблема исследования:

Противоречие между высоким уровнем материально-технического, методического обеспечения программ обучения робототехнике обучающихся 6 классов и низким уровнем их результатов на соревнованиях «First» и «WRO».

Цель: Теоретически обосновать, разработать и апробировать программу дополнительного образования по робототехнике, включающую соревнователь-

ные мероприятия для обучающихся 6 классов, способствующую повышению результативности обучающихся на соревнованиях «First» и «WRO».

Объект: Процесс обучения обучающихся 6 классов по робототехнике в системе дополнительного образования.

Предмет:соревновательные мероприятия в процессе обучения учащихся 6 классов робототехнике в системе дополнительного образования.

Гипотеза:

Обучение робототехнике обучающихся 6 классов в условиях дополнительного образования будет способствовать повышению результатов на соревнования «First» и «WRO» если:

- Учитывать возрастные особенности обучающихся 6 классов;
- Интегрировать соревновательные мероприятия в образовательный процесс;
- Использовать единую материально-техническую базу при обучении и проведении соревновательных мероприятий.

Задачи:

1. Выявить особенности соревнований «First» и «WRO» по робототехнике для обучающихся 6 классов.
2. Выявить возможности использования соревновательных мероприятий при обучении робототехнике в системе дополнительного образования.
3. Выявить особенности обучения обучающихся 6 классов в системе дополнительного образования.
4. Разработать программу дополнительного образования «Соревновательная робототехника»
5. Апробировать разработанную программу в Муниципальном бюджетном учреждении дополнительного образования «ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРСПЕКТИВА»
6. Проанализировать результаты исследования.

# **1 Соревновательные мероприятия в процессе обучения робототехнике обучающихся 6-х классов**

## **1.1. Соревновательные мероприятия «First» и «WRO» по робототехнике для обучающихся 6 классов**

Фактором успешного освоения знаний по робототехнике служат результаты соревнований. Дети должны не только обладать необходимыми знаниями и навыками, но и уметь работать в команде, подстраиваться под изменяющиеся условия, уметь применять свои знания на практике в стрессовых ситуациях.

Что бы эти результаты получить, необходимо провести определенные соревновательные мероприятия.

Они должны включать в себя:

- ознакомление с регламентами и заданиями;
- подготовка ресурсов (поля, конструкторы, доска и тп);
- поэтапное выполнение поставленных задач по мере их усложнения (движение вперед, по линии и т.д.);
- формирование команд;
- участие в соревнованиях (сначала в рамках кабинета, затем городской, зональный и региональный уровни), т.е. наработка навыков и закрепление усвоенных знаний;
- рефлексия.

Мероприятие — условное обобщенное название всякого более или менее организованного взаимодействия детей и педагогов, имеющего цель, содержание и соответствующую ему методику осуществления.

Соревнования – цель, средство и метод подготовки обучающегося. Это специальная сфера, в которой осуществляется деятельность ребенка, позволяющая объективно сравнивать определенные его способности и обеспечить их максимальные проявления.

Содержание соревнований и факторы, обуславливающие высокий результат, служат основным ориентиром при планировании подготовки участников.

В состав соревновательной деятельности входят:

а) соревновательные действия;

б) комплексные формы поведения спортсмена во время состязания.

Сущность соревновательной деятельности - установление сильнейших участников и коллективов и распределении их по ступеням иерархической лестницы - от первого места до последнего.

Соревнование ведется в пределах правил соревнований под контролем специальных лиц (членов жюри). Результаты участников и занятые ими места составляют продукт соревнования.

Классификации видов соревнований.

Основные соревнования – главные, имеющие официальный статус (Всероссийский чемпионат, всемирный чемпионат).

Подводящие (подготовительные) - служат подготовкой к основным соревнованиям.

Отборочные - проводятся для отбора участников заключительного этапа соревнований или формирования сборных команд.

Контрольные соревнования служат средством подготовки участников, для внесения коррективов в ее содержание.

По составу соревновательных действий.

В некоторых соревновательных действиях фиксируется конечный результат (время выполнения задания, количество выполненных заданий), а способ выполнения хотя и обусловлен, но не «входит» в результат. В других соревнованиях результат - это сам процесс выполнения.

Есть соревнования по одному виду, есть многоборья, включающие несколько видов.

По контингенту соперников соревнования подразделяются по возрасту, квалификации, территориальной или ведомственной принадлежности.

На соревновательных мероприятиях, педагоги учатся друг у друга, делятся опытом. Из-за здоровой конкуренции, стараются еще лучше подготовить своих обучающихся и реализовывать еще более интересные проекты.

Робототехника – это увлекательный познавательный процесс для обучающихся любого возраста. Создание робота не означает только интересную «игру в конструктор». Для его постройки нужно знать много информации из разных областей наук: механики, электроники, программирования. Обучающимся для сборки робота, вовсе не обязательно иметь полный перечень знаний, получить их можно в ходе самой сборки. Поэтому в настоящее время все большую популярность набирает образовательная робототехника.

Данное направление представляет собой совершенно новый инновационный подход к техническому образованию – в процессе игры получать необходимые знания. [10, с. 4 ]

Закончив работу над первым роботомобучающийся желает его кому-то продемонстрировать и сравнить с другими моделями. Сделать это можно на многочисленных соревнованиях роботов, которые набирают популярность по всему миру. Количество стран-участниц растет с каждым годом, и этот процесс не обошел стороной и Россию. В 2008 году по инициативе Федерального агентства по делам молодежи Российской Федерации и Фонда поддержки социальных инноваций «Вольное Дело» была разработана общероссийская Программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России». Основной ее целью стало оказание помощи в формировании инженерно-технической элиты современного общества, а одним из ведущих направлений деятельности – подготовка российских команд к участию в соревнованиях роботов. [10, с. 4 ]

Программа «Робототехника» построена как система многоуровневого непрерывного практического образования в сфере высоких технологий, соединяющая обучение и практику. Она направлена на детей, подростков и молодежь в возрасте от 8 до 30 лет.



Основной метод обучения – открытые спортивно-технические соревнования роботов. Такой формат может обеспечить прозрачный механизм выявления перспективных обучающихся, обладающих необходимой подготовкой и навыками для ее практической реализации. Участие команд от учебных заведений разного уровня в мероприятиях и наглядная демонстрация умений и навыков станут своеобразным показателем достижения образовательных результатов.

Согласно системе, состязания созданных командами роботов начинаются с локальной местной ступени и через региональные уровни заканчиваются Всероссийским робототехническим фестивалем «РобоФест», который одновременно является национальным финалом для международных конкурсов FIRST, ABUROBOCON, ELROB, JUNIORSKILLS.

В выпускной квалификационной работе мы рассматриваем два вида соревновательных мероприятий, используемых в образовательном процессе, такие как соревнования FIRST и WorldRobotOlympiad (WRO).

Американская организация FIRST® (For Inspiration and Recognition in Science and Technology – «Развитие и поощрение интереса к науке и технике») была основана изобретателем Дином Кейменом, чтобы пробудить интерес молодых людей к науке и технике, с подвигнуть их на участие в различных научно-технических программах. Центр организации FIRST находится в Манчестере, штат Нью-Хэмпшир. FIRST является некоммерческой благотворительной организацией.

FIRST реализует четыре программы:

а) Соревнования FIRST Robotics Competition (FRC) для учащихся в возрасте от 14 до 18 лет.

б) Соревнования FIRST Tech Challenge (FTC) для учащихся в возрасте от 14 до 18 лет.

в) Программа FIRST LEGO® League (FLL®) для учащихся в возрасте от 9 до 14 лет.

г) Программа Junior FIRST LEGO League (Jr. FLL®) для учащихся младших классов возрастом от 6 до 9 лет. В 2011 году Программой «Робототехника» была достигнута договоренность с Организаторами FIRST об участии российских команд в играх FTC и FLL. Теперь ежегодно несколько лучших команд из России могут принимать участие в Мировом чемпионате FIRST по направлениям FIRSTTechChallenge (FTC) и FIRSTLEGO® League (FLL®).

Так же при поддержке Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации и Министерстве образования и науки Российской Федерации проводится WorldRobotOlympiad.

WorldRobotOlympiad (WRO) - это международная олимпиада по робототехнике для школьников и студентов.

Соревнования WRO имеют 13-летнюю историю. WorldRobotOlympiad была основана в 2004 году как некоммерческая организация, призванная посредством робототехники развить в школьниках и студентах творческие навыки и способность решать проблемы.

WRO проводится более, чем в 50-ти странах мира, при этом свыше 20 000 команд каждый год участвуют в соревнованиях этой олимпиады. Каждый год заключительный (международный) проводится в различных странах.

Остановимся подробнее на одном из известных всемирных соревнований роботов – конкурсе FIRST. Основатель конкурса – американская компания FIRST – считает, что знакомство с наукой, современными технологиями и решениями в юности – это не только интересные и полезные знания, но и весомый залог успешной карьеры. Недаром аббревиатура FIRST в английском языке созвучна слову «первый». FIRST RoboticsCompetition (FRC) – ежегодный международный технологический конкурс по робототехнике, который придуман компанией FIRST и проводится среди учеников средних школ. За два с лишним десятилетия эти соревнования стали необычайно популярны. Так, в сезоне 2011-2012 в них приняли участие 300 тысяч молодых людей под руководством 100 тысяч тренеров и наставников из более чем 60 стран всего мира.

Многие из них получили ценный жизненный опыт, полезные навыки и именно здесь определились со своим будущим. Идея конкурса принадлежит Дину Кеймену, который изобрел необычный электрический самокат – сигвей. Он считает, что современное обучение должно коренным образом отличаться от традиционного: «Пассивно посидеть в классной комнате – это формат уроков XIX столетия. В этом столетии вы должны быть творческим человеком или вы не будете способными сделать что-либо. Мы хотим помочь стимулировать нашу молодежь быть более думающей и творческой».

Для обучающихся 6 классов используется соревнование FIRSTLEGOLEAGUE.

Это соревнование рассчитано на школьников от 9 до 14 лет, которые работают командой по 3–10 человек. Используемый конструктор – набор LEGO® MINDSTORMS®, используемый язык программирования – LEGO MINDSTORMS. В LEGO (FLL) дети решают проблемы современной науки и техники. Команды разрабатывают свои собственные решения по строительству автономных роботов LEGO, выполняющих миссии на тематическом игровом поле. В процессе работы участники развивают ценные жизненные навыки и открывают для себя захватывающие возможности дальнейшей карьеры, узнают, какой позитивный вклад они могут внести в общество. В соревновании FLL каждая команда оценивается в одной из номинаций:

- Основные ценности (CoreValues);
- Проект (Project);
- Роботизированная игра (RobotGame).

Каждый сезон определяется новой темой соревнований. Несмотря на это, требования к проекту, реализации основных ценностей и роботизированной игре остаются практически неизменными.

В сезоне 2016/2017 годов задание для FLL называется "ANIMAL ALLIES" (Животные - союзники).

Рассмотрим особенности подготовки к соревнованиям FLL на примере темы сезона 2016/2017 "ANIMAL ALLIES" (Животные - союзники).

В ходе подготовительной работы и участия в соревнованиях FLL каждая команда должна продемонстрировать следование основным ценностям программы FLL:

- мы – команда;
- мы трудимся, чтобы найти решение под руководством наших педагогов;
- мы знаем, что наши педагоги не имеют ответов на все вопросы.

Мы учимся вместе;

- мы чтим дух дружеского соревнования;
- то, что мы узнаем, более важно, чем победа;
- мы делимся нашим опытом с другими;
- мы показываем благородный профессионализм и дружескую конкуренцию во всем, что мы делаем;
- Нам весело.

Критерии оценки:

- Воодушевление (Раскрытие концепции FLL, командный дух, интеграция);
- Работа в команде (Эффективность, рациональность, участие детей);
- Благородный профессионализм (Вовлеченность, уважение);
- Сотрудничество.

Условия реализации проекта:

а) Команда должна подумать обо всех разнообразных способах общения человека с животными. Иногда люди специально подбирают себе животных, иногда - случайно. Команда должна выбрать ситуацию, в которой взаимодействуют люди и животные, а потом определить, какую конкретно проблему они хотят решить.

б) Создать инновационное решение данной проблемы. Необходимо подумать, чем вызвана данная проблема, что именно делается для ее решения сегодня. Кто занимается разработкой новых решений: ученые или инженеры? Обратиться к разным источникам информации: отчеты, книги, журналы и сайты,

консультации специалистов. Предложить инновационное решение, которое позволит сделать жизнь лучше, как путем усовершенствования чего-либо уже существующего, так и посредством какого-либо совершенно нового изобретения.

в) Представить проблему и ее решение. Презентация результатов может быть выполнена в различной форме: рассказа, видеоролика, слайд-шоу, сайт, комикса, постера, листовки, стихотворения, песни или истории. Главное – произвести неизгладимое впечатление на зрителей и жюри.

Требования к презентации:

– Презентация проводится без помощи взрослых. Время, отведенное на нее, составляет не более пяти минут;

– Продемонстрировать участие всех членов команды в проекте;

– Четко рассказать о поставленной проблеме и способе ее решения, выработанной командой;

– Использовать различные виды исследовательских ресурсов.

Привлекать специалистов и экспертов;

– Проанализировать уже существующие исследования при разработке собственного решения данной проблемы;

– Решение должно быть инновационным;

– Продемонстрировать возможности реализации предложенного командой решения в условиях реальной действительности;

– Показать, что нужно сделать для того, чтобы ваше решение могло быть применено в реальном мире;

– Определить, кто может извлечь выгоду из работы команды;

– Показать, что работа является эффективной и творческой. [10]

Приведем пример проекта моих обучающихся 6 классов, сезона 2016/2017, занявшего третье место на Региональном туре соревнований FLL. Его автором является команда «Снежные волки» МБУ ДО «ЦО» Перспектива»: Тимофеева Александра, Персман Владислав, Попов Сергей, Шантуров Михаил.

Прежде чем определиться с темой проекта, обучающиеся провели исследование. С самого начала, команда решила заняться проблемой браконьерства

на территориях заповедников. Обучающиеся посещали городской зоопарк, общались с сотрудниками зоопарка, осуществляли звонки в заповедник «Шушенский бор». Ребята изучали литературу и проанализировали горы информации в интернете. Шестиклассники сделали выводы о том, что в Саяно-Шушенском заповеднике очень остро стоит вопрос с браконьерством. «В средствах массовой информации мы, очень часто слышим о животных попавших в лапы браконьеров -утверждали обучающиеся, – и мы решили создать автоматизированную робототехническую систему из двух роботов, помогающих попавшим в ловушку животным». На командном совете идею одобрили, и началась практическая часть. Перед тем, как начать сборку робота, обучающиеся побывали на консультации у сотрудника зоопарка г. Зеленогорска. «Если рысь попала в капкан, и он не привязан, то она уходит в глубь леса. Если капкан на привязи тогда она никого к себе не подпускает. Если перелом не серьёзный, то рану обрабатывают прямо на месте, а если есть перелом, то тогда подключается служба безопасности и увозит на базу. Нам нужна очень прочная сетка чтобы обезвредить рысь и затащить его в кузов робота-спасателя», – рассказали обучающиеся на презентации проекта. Презентация проекта была яркой, выполненная в формате телевизионной передачи «Новости». Идеи, предложенные школьниками, были новаторскими, что и принесло им заслуженное призовое место.

Роботизированная игра. Для проведения роботизированной игры необходимо специальное поле  $2362 \pm 3 \text{ мм} \times 1143 \pm 3 \text{ мм}$ . Оно состоит из покрытия, развернутого на столе, и модельных объектов заданий, расставленных на нем. Покрытие и детали конструктора LEGO для сборки модельных объектов заданий, входят в набор для подготовки игрового поля. Также в комплект включены инструкции по сборке на CD. Для того чтобы собрать необходимые модели заданий, одному человеку потребуется от трех до четырех часов, поэтому желательно работать в команде. Для участников с небольшим опытом или совсем без опыта конструирования из деталей LEGO сборка модельных объектов заданий – это прекрасный способ обучения. Кроме того, данный этап – отличная возможность для новых членов познакомиться с командой и между собой. Рас-

становка модельных объектов на поле описывается в правилах. Перед игрой необходимо подробно с ними ознакомиться, это позволит выработать оптимальную стратегию игры. Особенность соревнований FLL заключается в том, что каждому участнику команды найдется работа по его способностям и интересам: юные инженеры и программисты создают робота, исследователи генерируют инновационную идею решения проблемы, журналисты готовят представление проекта. В течение сезона команда может работать над различными задачами:

- конструирование робота и его приспособлений;
- программирование робота для автономного движения и выполнения миссий;
- изучение инженерных и физических вопросов;
- проверка различных конструкций и выполнение корректировок;
- изучение темы соревнований;
- поиск проблемы в реальном мире с целью его исследования;
- разработка решения проблемы, найденной командой;
- представление решения проблемы другим людям.

Роботизированная игра (конструирование, программирование). Перед сезоном необходимо:

- Изучить все информационные источники;
- Изучить руководство для педагога;
- Изучить материалы проектов прошлых сезонов;
- Обеспечить условия для работы (поле, конструкторы, компьютер);
- Составить план встреч с командой;
- Решить, как отобрать участников;

В течение сезона необходимо обсудить ценности игры, регламент роботизированной игры и проекта. Распределить роли и обязанности. Изучить материалы судейства. Проверять обновления регламента и подготовить документы для организаторов соревнований. По сумме баллов в проекте и роботизированной игре определяется победитель.

## **1.2 Возможности использования соревновательных мероприятий в процессе обучения робототехнике в дополнительном образовании**

Соревновательная робототехника опирается на результаты исследовательской деятельности, где целью является нахождение способа применения научных данных в практической деятельности, связанной с разработкой, созданием и эксплуатацией робототехнических устройств и систем. Соревновательные мероприятия как один из видов неформального образования являются открытой образовательной средой, которая предоставляет возможность получения гибких, индивидуализированных, созидающих знаний. При этом работа в процессе обучения всегда ориентирована на результат: создание робототехнической системы, обладающей определенными свойствами, качество и эффективность которой может быть оценено независимыми экспертами, если ее представить на фестивалях, соревнованиях, выставках.

Деятельность в соревновательных мероприятиях в первую очередь ориентирована на приобретение и развитие знаний, умений и навыков для определенного возраста и на конкретном оборудовании.

Соревновательные мероприятия направлены на выявление способностей ребенка применять полученные знания и умения в конкретных регламентах.

В процессе подготовки к соревновательным мероприятиям происходит изучение тем программы, а участвовать или нет в соревнованиях дети выбирают сами.

Результат соревновательных мероприятий – показатель качества достижения образовательных результатов, но не самоцель.

Показатель:

- достижений обучающегося;
- уровня образовательного учреждения и педагога;
- сильных и слабых направлений в образовательном учреждении.

Соревнования делятся по типам:



- организации;
- используемой платформе;
- регламентам;
- формату.

Прежде чем говорить о возможностях использования соревновательных мероприятий в процессе обучения робототехнике в дополнительном образовании рассмотрим кому эти мероприятия необходимы и для чего.

Основные субъекты и их цели в соревновательных мероприятиях:

- обучающиеся (Обретение знаний, умений и навыков. Сравнение своей работы с работами сверстников. Демонстрация своей работы. Внешние бонусы (бонус при поступлении, присуждение премий));
- педагог (Повышение и оценка уровня достижения образовательных результатов. Обмен опытом с другими педагогами. Поощрение от администрации за достижение высоких результатов);
- администрация (Престиж образовательного учреждения);
- родители (Внешние бонусы (бонусы при поступлении, присуждение премий). Совместная деятельность с ребенком при подготовке и участии в соревновательных мероприятиях).

Соревновательные мероприятия позволяют субъектам достигнуть поставленных целей т.к. открывают следующие возможности.

Соревновательные мероприятия по робототехнике как средство профориентации.

Соревнования по робототехнике делятся на два направления, регламентированные и творческие. Регламентированные предусматривают заранее известное задание и строгие критерии оценивания (движение по линии, выполнение определенного количества заданий, скорость выполнения). В творческом направлении регламентируется только тематика задания и форма представления своей работы, дальше происходит разработка творческого проекта или решения. Ребенок, находясь в таких условиях имеет возможность выбирать что для него интересней.

На соревновательных мероприятиях чаще всего обучающиеся делятся на команды, где каждый ребенок отвечает за выполнение определенной работы, в зависимости от его индивидуальных возможностей. Один может выступать как программист, отвечающий за написание программы работы робота, другой за творческую составляющую, третий за яркую презентацию их совместного проекта. Работая в таких условиях у обучающихся открываются возможности как развития своих наклонностей, так и подтягивание других, менее развитых навыков.

Соревновательные мероприятия имеют очень большой перечень необычных регламентов, соревнований, творческих направлений между которыми обучающийся может выбирать необходимые для него. Работа в коллективе и в уникальных условиях соревновательных мероприятий способствуют развитию ребенка. Я считаю, что это главные дидактические возможности соревновательных мероприятий.

Соревновательные мероприятия позволяют решить проблему соотнесения реальной робототехники (профессиональной) и образовательной т.к. для организации соревновательных мероприятий очень часто приглашаются эксперты, работающие на производствах, промышленные предприятия, совместные проекты и регламенты с действующими специалистами.

Соревнования по робототехнике имеют следующие особенности:

**Зрелищность:** ребенок видит положительную работу своих сверстников, передовые инженерно-технические достижения, новые решения в области робототехники.

**Состязательность:** позволяет выявить наиболее подготовленную команду, способную оперативно решить поставленную тренером (организатором) задачу.

**Азартность:** стремление детей к лидерству, быстрому решению поставленной задачи как нельзя лучше проявляется во время соревнований по робототехнике.

Формы обучения робототехнике – это внеурочная деятельность, а также кружки, клубы.

Анализ дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника» для обучающихся 6 классов МБУ ДО «ЦО» Перспектива».

Программа «Соревновательная робототехника» научно-технической направленности, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры. Программа соответствует уровню основного общего образования, направлена на формирование познавательной мотивации, определяющей установку на продолжение образования; приобретение опыта продуктивной творческой деятельности.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы:

В период перехода современного общества от индустриальной к информационной экономике, от традиционной технологии к гибким наукоёмким производственным комплексам исключительно высокие темпы развития наблюдаются в сфере робототехники. По последним данным, сегодня в мире работают 18,2 млн. самых различных роботов – промышленных, домашних, роботов-игрушек. Век накопления знаний и теоретической науки сменяется новой эпохой – когда всевозможные роботы и механизмы заполняют мир. Потребности рынка труда в специалистах технического профиля и повышенные требования современного бизнеса в области образовательных компетентностей, выдвигают актуальную задачу обучения детей основам радиоэлектроники и робототехники. Технологическое образование является одним, из важнейших компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. Деятельности характер технологического образования, направленность содержания на формирование учебных умений и навыков, обобщенных способов учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у школьников способность ориентироваться в окружающем мире и подготовить их к продолжению образования в учебных заведениях любого типа. Актуальность и мотивация для выбора подростками данного вида деятельности является практическая направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний из курса основного образования. Работа с образовательными конструкторами LEGO и

MINDSTORMEV3 позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по программе «Робототехника» формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Проведение массовых мероприятий научно-технической направленности городского и краевого уровня показывает все большую представленность детских проектов по тематике «робототехника и конструирование», в том числе и по лего-робототехнике.

Цель программы:

Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

- углубление знаний по основным принципам механики;
- ознакомление с основами программирования в компьютерной среде MINDSTORMSEV3 на языках EV-3 и Robolab;
- развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Отличительные особенности программы

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой LEGO для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO и MINDSTORMS EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора по-

зволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Курс предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. Программа предполагает возможность участия детей трёх возрастных групп. Ведущие типы деятельности детей среднего школьного возраста обуславливают включение их в коллективную творческую деятельность, использование таких педагогических технологий как обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения, технологию использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии. Выполнение практических работ и подготовка к состязаниям роботов (проектирование, конструирование, программирование, испытание и запуск модели робота) требует консультирования педагога, тщательной подготовки и соблюдения правил техники безопасности. Одно из двух занятий в объединении организуется по подгруппам.

Возраст детей, участвующих в реализации программы

Программа предусматривает занятия с обучающимися 6 классов. Содержание программы предполагает, что дети уже знакомы с такими понятиями как: простые механизмы, у них развито элементарное конструкторское мышление, они понимают принципы работы многих механизмов.

Сроки реализации программы, режим занятий

Программа рассчитана на 1 год обучения. Годовая нагрузка на ученика составляет 144 часа. Режим занятий соответствует нормам и требованиям САН

ПиН: два раза в неделю по два академических часа с десятиминутным перерывом. Предусматривается работа в малых группах при подготовке к соревнованиям. Допускается работа в разновозрастных группах, которые могут быть сформированы в зависимости от способностей обучающихся. Оптимальная наполняемость в объединении – 10 человек.

#### Формы занятий

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- лекционная (получение учащимися нового материала);
- самостоятельная (ученики выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);
- проектная деятельность (получение новых знаний, реализация личных проектов);
- соревнования (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по техническому легоконструированию);
- работа в малых группах;
- погружение;
- вариативная часть – от 1 до 2 часов в неделю (36-72 час.в год).

Вариативная часть программы: подготовка к соревнованиям, тренировочные соревнования (в малых группах, со сменным составом, индивидуальная работа, работа в парах), участие в конкурсах и фестивалях.

#### Ожидаемые результаты и способы определения результативности

По окончании программы учащийся должен:

- знать основы механики, автоматизации и программирования в среде MINDSTORMSEV3 на языках EV3 и Robolab;
- уметь собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;
- уметь создавать собственные проекты и при необходимости программировать роботизированные модели.

Предъявляемым результатом будет:

- осуществление сборки не менее 10 моделей роботов (5 моделей в год);

- создание не менее двух индивидуальных конструкторских проектов;
- создание коллективного выставочного проекта;
- участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

#### Виды и формы контроля

- индивидуальные задания;
- контрольные задания;
- личные проекты;
- участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

Текущий контроль проходит в виде состязаний или выставки роботов, оцениваемых по технологическим картам.

Итоговый контроль по темам проходит в виде состязаний роботов на ежемесячных мероприятиях. Соревнования включают в себя проектирование, создание и программирование робота, способного выполнить поставленные задачи. Результаты контроля фиксируются в протоколах состязаний. По каждому параметру разработаны критерии.

Базовый уровень предполагает усвоение основных тем программы, работу на репродуктивном уровне.

Повышенный уровень предполагает усвоение основных тем программы, самостоятельность в выборе инструментария, способов работы при выполнении задания.

Творческий уровень предполагает возникновение самостоятельных идей у обучающихся и реализацию их через участие в различных проектах, конкурсах, фестивалях и т.п.

Данная программа предполагает контроль освоения материала в форме соревнований, не связанных с ведущими соревновательными мероприятиями России, основные темы не соответствуют компетенциям необходимых для подготовки и участия к соревновательным мероприятиям.

В процессе обучения по данной программе используются устаревшие и неактуальные средства, то есть поля для экспериментов и регламенты. Учебно-методический план должен быть выстроен таким образом, чтобы темы соответ-

ствовали плану подготовки к соревнованиям. Например, первая половина учебного года — это подготовка к соревнованиям FirstLegoLeague, а вторая половина к Всемирной робототехнической олимпиаде.

Соревновательные мероприятия, предполагаемые данной программой, не способствуют дальнейшему выходу на другие соревновательные уровни, замыкают деятельность объединения в рамках кабинета.

Запросы администрации учреждений в участии объединений в соревновательных мероприятиях не может быть удовлетворен работая по данной программе в связи с недостатками, описанными выше.

### **1.3 Особенности обучения шестиклассников в системе дополнительного образования**

При выборе соревновательных направлений необходимо руководствоваться возрастными особенностями обучающихся. Во время подготовки к соревнованиям ребенок усваивает новые знания, приобретает навыки. Для того, чтобы понять подойдут ли нам те или иные соревновательные направления для реализации поставленных целей, рассмотрим возрастные особенности обучающихся 6 классов.

Психофизиологические особенности детей 12 лет таковы, что происходит дальнейшее физическое и психофизическое развитие, активное развитие головного мозга, неустойчивость умственной работоспособности, повышенная утомляемость, нервно-психическая ранимость, неспособность к длительному сосредоточению, возбудимость, эмоциональность, развитие словесно-логического мышления, умения рассуждать.

Кроме того, познавательная деятельность является ведущей, появляется новый вид учебного мотива, мотив самообразования, представленный в активном интересе к дополнительным источникам знаний, на первое место выходит потребность понимания смысла учения «для себя».



Появляются следующие центральные личностные образования: произвольная саморегуляция поведения и деятельности, появление рефлексии, анализа и умения строить внутренний план действий, ориентация на группу сверстников.

Основные задачи психолого-педагогического развития учащихся в 6 классе:

- формирование мотивов учения;
- развитие устойчивых познавательных потребностей и интересов;
- развитие продуктивных навыков и приемов учебной деятельности, умение учиться;
- раскрытие индивидуальных способностей и особенностей;
- становление адекватной самооценки, развитие критичности к себе и к окружающим людям;
- усвоение социальных норм, нравственное развитие личности;
- развитие навыков общения со сверстниками;
- установление прочных дружеских связей.

Кроме того, основным и необходимым является овладение базовыми школьными знаниями и умениями; формирование умения учиться в средней школе; развитие учебной мотивации, формирование учебных интересов; развитие навыков сотрудничества со сверстниками, умение соревноваться с другими, правильно и разносторонне сравнивать свои результаты с успехами других; формирование умения добиваться успеха и правильно относиться к успехам и неудачам, развитие уверенности в себе; формирование представлений о себе как об умелом человеке с большими возможностями развития.

Нововведение этого возраста в плане взросления - переход от статуса ученика младшего звена в статус ученика среднего звена, начало активного самопознания, развитие интереса к себе. [31]

Система дополнительного образования имеет свою специфику, которая связана не только с особенностями психолого-педагогического взаимодействия между педагогами и их воспитанниками, но и с тем, что современное дополни-

тельное образование детей представлено двумя основными блоками: образовательным и культурно-досуговым. Именно в рамках этих блоков осуществляется основная педагогическая деятельность педагогов и творческо-познавательная деятельность детей. Эти блоки, безусловно, присутствовали в то время, когда для обозначения подобной деятельности использовался термин «внешкольная работа». Однако если в тот период акцент делался на культурно – досуговой работе, то сегодня все больший масштаб приобретает образовательная деятельность, связанный с удовлетворением познавательных интересов и потребностей детей и подростков в тех сферах, которые не всегда могут быть реализованы в рамках школьного образования.

В основе дополнительного образования находится традиционная кружковая работа с детьми.

Дополнительное образование понимается как «целенаправленный процесс воспитания и обучения посредством реализации дополнительных образовательных программ, оказания дополнительных образовательных услуг и информационно-образовательной деятельности за пределами основных образовательных программ в интересах человека, общества, государства». Дополнительное образование – это единый целенаправленный процесс, объединяющий воспитание, обучение и развитие личности.

Дополнительное образование детей рассматривается как:

– процесс свободно избранного ребенком освоения знаний, способов деятельности, ценностных ориентаций, направленный на удовлетворение интересов личности, ее предпочтений, склонностей, способностей и содействующий ее самореализации и культурной (в том числе социальной) адаптации;

– специфическая органическая часть системы общего образования, представляющая собой процесс и результат становления личности ребенка в условиях развивающей среды, предоставляющей детям интеллектуальные, психолого-педагогические, образовательные, развивающие услуги на основе свободного выбора и самоопределения;

– процесс добровольно избранного ребенком освоения вида деятельности и области знания, выходящих за рамки обязательного (общего, начального, профессионального) образования, направленный на удовлетворение его

– интересов склонностей, способностей, содействующий саморазвитию, самообразованию, самореализации и самоопределению человека;

– неотъемлемая часть системы непрерывного образования: непрерывное, вариативное, разноуровневое, превышающее базовый компонент образования, реализуемое личностью в свободное время и призванное обеспечить ребенку дополнительные возможности для духовного, интеллектуального и физического развития, удовлетворения его творческих и образовательных потребностей;

– особое образовательное пространство, где объективно задается множество отношений, где не только осуществляются специальные развивающие познавательные игры и освоение опыта исполнительского мастерства, творчества и эмоционально-ценностных отношений обучающихся, но и расширяются возможности для жизненного самоопределения детей и подростков;

– деятельность детей и взрослых за пределами регламентированного учебно-воспитательного процесса (при этом мы имеем в виду не только сферу досуга (свободного времени): занятия детей в школьных кружках и клубах во внеурочное время, во внешкольных учреждениях, в лагерях и походах в каникулярный период в определенном смысле не свободны: они регламентированы временем и формами организации жизни, однако ведущим принципом здесь выступает добровольность и интерес детей, что в принципе меняет подход к педагогической деятельности.

Цель дополнительного образования детей – развитие мотивации детей к познанию и творчеству, реализация дополнительных образовательных программ и услуг в интересах личности, общества, государства.[32]

На данный момент в объединении «Робототехники» Центра образования «Перспектива» занимается 60 человек, т.к. дополнительное образование не является обязательным существует необходимость контроля сохранности контингента обучающихся.

Деятельность педагога по сохранности контингента обучающихся:

- корректировка образовательной программы, ее актуальности и новизны, учебных и воспитательных планов с целью повышения востребованности педагога и направления деятельности объединения;
- создание комфортных условий для обучения детей (кабинет, необходимые материалы и инструменты, наглядность и т. д.);
- разработка сценария проведения «Дня открытых дверей», сценариев воспитательных мероприятий в объединении;
- посещение классных часов, родительских собраний;
- проведение открытых мероприятий и занятий с приглашением родителей обучающихся;
- организация деятельности педагога и родительского актива для работы по пропаганде деятельности своего объединения;
- мониторинговые исследования деятельности объединения (сбор информации по составу семьи, места работы, анкетирование детей и др.);
- создание стратегии морального и материального стимулирования родительского и детского активов;
- тематические выставки в объединении по прохождении темы с демонстрацией каждым воспитанником своих достижений в данной теме, организация творческой защиты работ;
- индивидуальная работа со слабоуспевающими обучающимися, создание ситуации успеха;
- систематические выставки по плану воспитательной работы учреждения дополнительного образования, где базируется объединение;
- создание доброжелательной обстановки на занятиях и массовых мероприятиях;
- привлечение детей через организацию и участие в выставках, проведение открытых мероприятий, демонстрацию успехов и достижений воспитанников на сайте учреждения, через печатные издания, СМИ;

- педагог разрабатывает и применяет систему поощрения за хорошие достижения воспитанников в учебной и воспитательной деятельности: благодарственные письма, почетные грамоты. Проведение мероприятий в объединении, посвящённых празднованию дня рождения каждого воспитанника;
- вовлечение и стимулирования родителей. Формирование у родителей культуры принадлежности к образовательному и воспитательному пространству их детей;
- ознакомление родителей с историей, традициями станции, достижениями обучающихся, с Уставом и правилами поведения;
- знакомство с планом воспитательной работы, с администрацией и педагогическим коллективом;
- изучение содержания и методики организации образовательного процесса, перспектив развития детского коллектива;
- создание условий для принятия совместных решений по организации мероприятий и участию в них родителей;
- совместное посещение театров, музеев, экскурсии, походы, поездки и т. д.;
- экскурсии родителей по образовательному учреждению, позволяющие оценить изменения в учреждении, понять проблемы, в решении которых требуется их участие;
- проведение собраний, консультаций для родителей с использованием активных форм совместной работы детей и родителей;
- разъяснение родителям значимости занятий по образовательной программе, в плане развития знаний, навыков детей, занятости, профессионального самоопределения и т. д.;
- привлечение родителей к организации выставок в объединении, мероприятий, совместных экскурсий, походов на природу;
- поощрение наиболее активных родителей: вручение благодарственных писем во время проведения торжественных мероприятий, собраний по итогам учебного года, устная благодарность и т. д.

#### Мотивация родителей:

- целенаправленной работой педагога и администрации по формированию индивидуального образовательного маршрута;
- деятельностью учреждения в целом, развитие творческих способностей детей;
- о мотивационном стимулировании образовательного потенциала воспитанника, выдвижении кандидатур воспитанников для участия в конкурсах, выставках, соревнованиях, на получение стипендий и премий.

#### Коррекционная работа:

- индивидуальная работа с семьями, в которых воспитываются одаренные дети (демонстрировать родителям достижения воспитанников объединения и конкретно сына или дочери);
- поддержка семей «группы риска», где ребенка воспитывает один из родителей или бабушки и дедушки;
- психолого – педагогическая помощь и поддержка в решении проблемных ситуаций семейного воспитания.

#### Работа с СМИ:

- реклама в СМИ о проведении районных мероприятий;
- информация, печатные статьи о деятельности учреждения, достижениях воспитанников, педагогов;
- приглашение представителей СМИ на районные мероприятия.

Проанализировав возрастные особенности обучающихся 6 классов и специфику организации учебной деятельности в системе дополнительного образования школьников, можно сделать вывод, что соревновательные мероприятия для детей данной возраста способствуют формированию мотивов обучения, развитию познавательных интересов, развитию навыков и возможность применения их на соревнованиях, раскрытию индивидуальных способностей и особенностей, становление адекватной самооценки, развитие критичности к себе и к окружающим людям.

Принимая во внимание все вышесказанное, при разработке программы необходимо учитывать необходимость:

- формирования мотивов учения;
- развития устойчивых познавательных потребностей и интересов;
- развития продуктивных навыков и приемов учебной деятельности, умение учиться;
- раскрытия индивидуальных способностей и особенностей;
- становления адекватной самооценки, развитие критичности к себе и к окружающим людям;
- усвоения социальных норм, нравственное развитие личности;
- развития навыков общения со сверстниками;
- установления прочных дружеских связей.

## **2 Разработка и апробация программы дополнительного образования, основанной на использовании соревновательных мероприятий по робототехнике.**

### **2.1. Разработка программы дополнительного образования «Соревновательная робототехника»**

Обосновав необходимость создания образовательной программы "Соревновательная робототехника", было начато моделирование самой программы. При разработке программы учитывались особенности обучения обучающихся 6 классов, специфика работы центра образования «Перспектива», специфика соревнований «First» и «WRO», а также личный опыт подготовки обучающихся к данным соревновательным мероприятиям. Основным акцентом при определении цели и задач программы была интеграция с соревновательными направлениями «First» и «WRO».

Для составления учебно-методического плана были учтены соревновательные задания текущего сезона «First» и «WRO». Составлен список и соотнесены темы для обучения.

Соревновательные мероприятия «FirstLegoLeague».

- регламент сезона 2016/2017 «Животные - союзники»;
- проект. Стратегии игры. Базовые ценности;
- основы механики. Конструирование робота.

Выполнение заданий игры FLL.

- технические характеристики. Программное обеспечение;
- задание «Перемещение акулы», «Действия собаки - поводыря»;
- задание «Сохранение животных», «Кормление»;
- задание «Биомимикрия», «Автоматическая доилка»;
- задание «Выпуск на волю панд», «Возвращение камеры»;
- задание «Дрессировка и изучение», «Пчеловодство»;
- задание «Протезы», «Морской котик на базе»;



- задание «Молоко на базе», «Молоко на рампе»;
- задание «Молоко на базе», «Молоко на рампе»;
- задание «Всеобразцы»;
- творческий проект «Животные - союзники»;
- проблема, исследование, решение;

Всемирная робототехническая олимпиада.

- конструирование робота;
- программирование в среде EV3;
- типы команд и управляющие структуры;
- управление роботом;
- регуляторы;
- управление без обратной связи;
- управление с обратной связью;

Были определены сроки реализации программы, режим занятий. Программа рассчитана на 1 год обучения. Годовая нагрузка на обучающегося составляет 144 часа. Режим занятий соответствует нормам и требованиям САН ПиН: два раза в неделю по два академических часа с десятиминутным перерывом. Предусматривается работа в малых группах при подготовке к соревнованиям.

Оптимальная наполняемость в объединении – 10 человек.

В процессе работы были определены формы занятий:

- лекционная (получение учащимися нового материала);
- самостоятельная (ученики выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или одного-двух занятий);
- проектная деятельность (получение новых знаний, реализация личных проектов);
- соревнования (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по робототехнике);
- работа в малых группах погружение;

– тренировочные занятия.

Выявлены ожидаемые результаты и способы их определения. По окончании программы обучающийся должен:

– знать основы механики, автоматике и программирования в среде MINDSTORMSEV3;

– уметь собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;

– уметь создавать собственные проекты и при необходимости программировать роботизированные модели.

Предъявляемым результатом будет:

– осуществление сборки и написание программы для робота на поле;

– создание проекта;

– участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

Определены виды и формы контроля. Индивидуальные задания; контрольные задания; личные проекты; участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня. Текущий контроль проходит в виде состязаний или защиты проектов, оцениваемых по регламентам соревнований. Итоговый контроль по темам проходит в виде состязаний роботов на соревновательных мероприятиях. Соревнования включают в себя проектирование, создание и программирование робота, способного выполнить поставленные задачи. Результаты контроля фиксируются в протоколах состязаний. По каждому параметру разработаны критерии.

Базовый уровень предполагает усвоение основных тем программы, работу на репродуктивном уровне. Повышенный уровень предполагает усвоение основных тем программы, самостоятельность в выборе инструментария, способов работы при выполнении задания. Творческий уровень предполагает возникновение самостоятельных идей обучающихся и реализацию их через участие в различных проектах, конкурсах, фестивалях и т.п.

При разработке программы было установлено, что методическим обеспечением программы, без которого ее реализация не будет возможна, будут являться:

образовательные конструкторы LEGO EV3, компьютеры (ноутбуки/нетбуки) не ниже PIII 733 МГц, ОЗУ 128 Мб для составления программ для роботов. Предпочтительная конфигурация технических и программных средств включает: учебный класс (8-10 рабочих мест); наборы конструкторов LEGO и MINDSTORMS NXT EV3 компьютеры ОС Windows XP, W7, W10 с установленной программой MINDSTORMS EV3, соревновательные поля «First», соревновательные поля «WRO».

Описание дополнительной общеобразовательной программы «Соревновательная робототехника» (автор - Неудачин Павел Евгеньевич).

Дополнительная общеобразовательная программа «Соревновательная робототехника» - научно - технической направленности, соответствует уровню обучающихся 6 классов, нацелена на высокий результат на соревновательные мероприятия «First» и «WRO».

Актуальность Программы обусловлена необходимостью развития инженерного образования, подготовки инженерных кадров, что отражено в Национальной технологической инициативе, Концепции развития дополнительного образования детей, Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г.

Необходимость воспитания инженерных кадров в современной России подчеркнута рядом документов: Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., Стратегией развития отрасли ИТ в РФ на 2014-2020 гг. и на перспективу до 2025 г., Комплексной программой «Развитие образовательной робототехники и непрерывного ИТ-образования» АНО «Агентство инновационного развития».

Использование соревновательной робототехники становится педагогическим ресурсом введения ФГОС, так как ценность учебной деятельности, заключающаяся в обеспечении способности постоянно учиться и изменяться соответственно изменениям, происходящим в мире, проявляется здесь особенно ярко. Решая научно-познавательные и учебно-практические задачи, связанные с конструированием, программированием в робототехнике, учащиеся самостоятельно

но при поддержке педагога получают новые знания и умения применять их в своей учебной и исследовательской деятельности по предметам естественнонаучного и математического направлений.

Нормативно-правовым основанием при разработке дополнительной общеобразовательной программы «Соревновательная робототехника» являются Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ, «Концепция дополнительного образования детей», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726, Исходя из актуальности робототехники для системы дополнительного образования, мы определяем цель программы и задачи по ее достижению.

Программа предназначена для обучающихся, имеющих базовый опыт конструирования и программирования роботов LEGO. Обучающиеся решают задачи для подготовки к городским, региональным, российским и международным соревнованиям.

Основой программы является: изучение регламентов соревнований, освоение основ разработки программно-аппаратных решений в соответствии с регламентами мероприятий, выбор оптимального алгоритма программы, написание и совершенствование программ, рассмотрение основных ошибок, выбор выигрышных стратегии, разработка творческих проектов, отработка навыков работы в команде и на соревновательных мероприятиях.

Программа может осваиваться и без предварительного обучения по программам научно-технической направленности.

Цель программы:

Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции соревновательных мероприятий по робототехнике «First» и «WRO».

Задачи программы:

- углубление знаний по основным принципам механики;
- ознакомление с основами программирования в компьютерной среде MINDSTORMS EV3 при подготовке к соревновательным мероприятиям «First»;

– развитие умения творчески подходить к решению задачи;  
развитие умения довести решение задачи до работающей модели;  
развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

– подготовка и участие в соревновательных мероприятиях «First» и «WRO»;

– создание условий для выявления творческих, одаренных детей в научно-технической сфере;

– повышение профессионального уровня обучающихся и мотивация к техническому конструированию и робототехнике;

– подготовка обучающихся к участию во Всероссийских и Международных соревнованиях роботов.

Реализация программы осуществляется по средствам использования материально-технического и методического обеспечения соревновательных мероприятий «First» и «WRO». Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению в рамках подготовки к соревнованиям.

Таким образом, программа разработана с учетом необходимости формирования мотивов учения; развития устойчивых познавательных потребностей и интересов; развития продуктивных навыков и приемов учебной деятельности, умение учиться; раскрытия индивидуальных способностей и особенностей; становления адекватной самооценки, развитие критичности к себе и к окружающим людям; усвоения социальных норм, нравственное развитие личности; развития навыков общения со сверстниками; установление прочных дружеских связей. Так же с учетом возрастных особенностей, обучающихся 6 классов и интеграцией соревновательных мероприятий в образовательный процесс.

Программа предполагает использование единой материально-технической базы при обучении и проведении соревновательных мероприятий «First» и «WRO».

## **2.2 Результаты апробации дополнительной образовательной программы «Соревновательная робототехника»;**

В 2012-2013 уч. году в «ЦО «Перспектива» был открыт специализированный класс робототехники АО «Производственное объединение «Электро-механический завод», оснащенный современным робототехническими оборудованием. Материально-техническая база специализированного класса ежегодно пополняется за счет спонсорских средств завода и грантовых программ.

За период с 2012 по 2016 учебные годы, обучающиеся Центра образования, приняли участие более чем в 40 мероприятиях регионального и федерального уровней. Они являются неоднократными победителями региональных соревнований, чемпионами Красноярского края в направлении «FTC» 2013, 2014 годов, дважды участниками Федерального отборочного этапа «FIRST» в г. Москве;

С 2014 года на базе Центра образования «Перспектива» работает штаб флагманской программы по робототехнике в г. Зеленогорске в рамках краевого молодежного проекта «Новый фарватер» Министерства молодежной политики Красноярского края.

С 2015 г. на базе Центра работает городская открытая базовая образовательная площадка для педагогов восточного образовательного округа по теме «LEGO-способ выявления одаренных детей в области технического творчества»;

В Центре образования «Перспектива» заложена основа для взаимодействия образования, науки и производства, сформирована современная материально-техническая база, необходимая как для обучения образовательной робототехнике, так и для проведения фестивалей, соревнований, квестов в области технического творчества. МБУ ДО «ЦО «Перспектива» сотрудничает в направлении детского технического творчества с Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Краевым го-

сударственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного образования «Красноярский краевой Дворец пионеров и школьников», Зеленогорским отделением Молодежного ядерного общества России, МБУ ДО «Центр «Витязь», МБУ «Лицей №174».

Апробация дополнительной общеобразовательной программы «Соревновательная робототехника» проходила на базе МБУ ДО «ЦО» Перспектива» с обучающимися объединения «Робототехника» в количестве 12 человек.

В 2016 году рамках базовой площадки «Образовательная робототехника» (технология выявления и развития технически одарённых детей) обучение педагогов проходило на примере дополнительной общеобразовательной программы «Соревновательная робототехника», с использованием соревновательных мероприятий «First» и «WRO».

В течении всей работы объединения «Робототехника» обучающиеся 6 классов принимали участие в соревновательных мероприятиях «WRO», но из-за сложности совмещения тем образовательной программы «Робототехника», реализуемой в центре образования и подготовки к соревнованиям, призовые места не занимали.

Не смотря на проведение соревновательных мероприятий различного уровня как в г. Зеленогорске, так и в близлежащих зонах, остальные учреждения города, с объединениями «Робототехника», не принимают участие в направлениях, организованных при поддержке министерства образования, а именно «First» и «WRO». Подобная тенденция наблюдается и в г. Красноярске.

Во время апробации были подготовлены несколько команд в направлении «FirstLegoLeague». Лучшая команда, в количестве 6 человек, приняла участие в трех региональных отборочных турах - FIRST FLL (Животные - союзники). По итогам соревнований второго тура команда МБУ ДО «ЦО» Перспектива» выиграла в номинации «Упорство и настойчивость» выйдя на 4 место в общем зачете. В третьем туре заняли 3 место в номинации «Проект». О проделанной работе и результатах апробации был написан отзыв директором МБУ ДО «ЦО «Перспектива», который представлен в приложении Г.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современном мире все большую популярность и востребованность набирает робототехника, как инновационная область в сфере детского технического творчества и как средство формирования и подготовки будущих инженерно-технических кадров. Министерство образования активно поддерживает данное направление, стимулирует развитие робототехники. Образовательные учреждения, реализующие программы в направлении «Робототехника» получают все необходимое оборудование и регулярно его обновляют, но это не дает ожидаемого результата - низкий уровень освоения программ не дает возможности обучающимся 6 классов даже участвовать в соревнованиях различных уровней. Соревновательные направления робототехники, которые поддерживаются министерством образования, содержат в себе тщательно разработанные под возрастные особенности регламенты и правила состязаний. «FirstLegoLeague» рассчитана на возраст от 9 до 14 лет. Обучающиеся имеют возможность удовлетворить образовательные потребности, участвуя в соревнованиях данного направления. Всемирная олимпиада роботов так же, разработала правила и регламенты для данного возраста, где были учтены все знания, умения и навыки, получаемые в процессе образования, а также возрастные особенности обучающихся 6 классов.

В ходе работы были определены объект и предмет исследования, предлагаемая гипотеза, которая заключалась в том, что обучение робототехнике обучающихся 6 классов в условиях дополнительного образования будет способствовать повышению результатов на соревнования «First» и «WRO» если:

- учитывать возрастные особенности обучающихся 6 классов;
- интегрировать соревновательные мероприятия в образовательный процесс;
- использовать единую материально-техническую базу при обучении и проведении соревновательных мероприятий.

Для проверки гипотезы, была поставлена цель и определены задачи.

Главной целью работы была разработка программы дополнительного образования включающая соревновательные мероприятия для обучающихся 6 классов, способствующая повышению результативности обучающихся на соревнованиях «First» и «WRO».

Проанализировав общеобразовательную программу «Робототехника», реализуемую в ЦО «Перспектива», был сделан вывод, что соревновательные мероприятия, предполагаемые этой программой, не способствуют выходу на другие соревновательные уровни и замыкают деятельность объединения в рамках кабинета.

Подробно изучив особенности обучения шестиклассников в системе дополнительного образования, была разработана и апробирована дополнительная общеобразовательная программа "Соревновательная робототехника", в которой основной акцент был сделан на интеграцию соревновательных мероприятий «First» и «WRO» в образовательный процесс. В ходе апробации программы, обучающиеся 6 классов, освоили пройденный материал. В процессе обучения была подготовлена команда для участия в соревнованиях «First», предусмотренных учебно-методическим планом, где стали призерами в номинации «Проект» (диплом 3 степени), а также были отмечены наградой «Упорство и настойчивость».

Таким образом, разработка общеобразовательной программы «Соревновательная робототехника» решила поставленные задачи исследования, тем самым повысив образовательный результат обучающихся 6 классов в ЦО «Перспектива». Гипотеза подтвердилась, результаты диагностики показали повышение результативности обучающихся на соревнованиях «First» и «WRO».

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Вторая гимназия [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.gymn2.ru/assets/files/sps\\_osobennost\\_wozrast.pdf](http://www.gymn2.ru/assets/files/sps_osobennost_wozrast.pdf).
2. Вязовов С.М, Калягина О.Ю, Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3 - Челябинск: Взгляд, 2011. — 132 с.
3. Данчук, И. И. Актуальность современного дополнительного образования в развитии творчества детей / И. И. Данчук // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — 2014. — № 01 (60). — Ч. II.
4. Зубков, Б. В., Чумаков, С. В. Энциклопедический словарь юного техника. 2-е изд., испр. и доп. — М.: Педагогика, 1987. — 464 с.
5. Институт новых технологий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.int-edu.ru/>.
6. Инфоурок [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://infourok.ru/lekcija-osobennosti-dopolnitelnogo-obrazovaniya-721274.html>.
7. Крайг, П. Психология развития / П. Крайг// – СПб. Питер, 2010.–816 с.
8. Кузьмина М.В., Мелехина С.И., Пивоваров А.А., Скурихина Ю.А, Чупраков Н.И. Образовательная робототехника / сборник методических материалов для работников образования по развитию образовательной робототехники в условиях реализации требований Федеральных государственных образовательных стандартов. Киров: ООО Типография “Старая Вятка”, 2016 - 256 с.
9. Литвин А.В., Организация детского лагеря по робототехнике: методические рекомендации / Литвин А.В.- М: Изд. полиграфич. центра “Маска”, 2015. - 72 с.
10. Машарова Т.В. Современный урок в условиях введения нового федерального государственного образовательного стандарта: методические рекомендации / Машарова Т.В. Киров: ИРО Кировской области, 2014. - 40 с.

11. Мелехина С.И., Методические рекомендации к программе «Путешествие с компьютером в мир интересных профессий» для 1-3 классов / С.И. Мелехина, О.О. Воробьева / под научн. Ред. С.И. Мелехиной - Киров: ООО «Типография «Старая Вятка», 2015. – 47 с.
12. Методическое пособие для учителя: Перво Робот NXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMSNXTeducation, 2006. - 66 с.
13. Методическое пособие для учителя: Технология и физика. LegoEducation. 2010. - 133 стр.
14. Мякушко А.А. Основы образовательной робототехники - Челябинск: Взгляд, 2011. — 80 с.
15. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота LegoMindstormsEV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства / Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – Челябинск: ИП Мякотин И.В., 2014. – 204 с.
16. ПервоРоботNXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMSNXTeducation, 2006. - 66 с
17. Соревновательная деятельность региональных ресурсных центров технического творчества для детей и молодежи на базе социально ориентированных НКО на примере Программы «Робототехника»: методические рекомендации – Автономная некоммерческая организация «Научно-методический центр «Школа нового поколения». – 2013. – 38 с.
18. Среда программирования RoboLab фирмы LEGODactaA/S [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://legocengineering.com/robo3ab-submenusupport-141.html>.
19. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. М.: ИНТ. - 80 с.
20. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей: – СПб. «Наука», 2013. - 319 с.
21. Энциклопедия для детей «Аванта+». Том 16. Физика. Части 1 и 2, Аванта+, 2000. - 448 с.

22. Энциклопедия для детей «Аванта+». Том Техника, Аванта+, 1999. - 688 с.
23. Geektimes [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://geektimes.ru/post/268520/>.
24. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. – LEGO Group, 1993.-43 pag.
25. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993.-55 pag.
26. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. - 39 pag.
27. LEGOMindstormsNXT: основы конструирования и программирования роботов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://learning.9151394.ru/mod/resource/view.php?id=12969>.
28. LEGOMindstormsNXT: робототехника для школ и вузов Нижнего Новгорода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nnxt.blogspot.com/>.
29. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990.- 143 pag.
30. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. - LEGO Group, 1990.- 23 pag.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

### **Программа дополнительного образования «Соревновательная робототехника»**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРСПЕКТИВА»**

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА «СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

для обучающихся 6 классов

срок реализации–1 год

Составитель:  
Неудачин П.Е., педагог  
дополнительного образования

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Утверждена приказом от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Директор \_\_\_\_\_ С.В.Антонюк

Зеленогорск

2016 г.

Дополнительная общеобразовательная программа «Соревновательная робототехника» - научно - технической направленности, соответствует уровню обучающихся 6 классов, нацелена на высокий результат на соревновательных мероприятиях «First» и «WRO».

Актуальность Программы обусловлена необходимостью развития инженерного образования, подготовки инженерных кадров, что отражено в Национальной технологической инициативе, Концепции развития дополнительного образования детей, Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г.

Необходимость воспитания инженерных кадров в современной России подчеркнута рядом документов: Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., Стратегией развития отрасли ИТ в РФ на 2014-2020 гг. и на перспективу до 2025 г., Комплексной программой «Развитие образовательной робототехники и непрерывного ИТ-образования» АНО «Агентство инновационного развития».

Использование соревновательной робототехники становится педагогическим ресурсом введения ФГОС, так как ценность учебной деятельности, заключающаяся в обеспечении способности постоянно учиться и изменяться соответственно изменениям, происходящим в мире, проявляется здесь особенно ярко. Решая научно-познавательные и учебно-практические задачи, связанные с конструированием, программированием в робототехнике, учащиеся самостоятельно при поддержке педагога получают новые знания и умения применять их в своей учебной и исследовательской деятельности по предметам естественнонаучного и математического направлений.

Нормативно-правовым основанием при разработке дополнительной общеобразовательной программы «Соревновательная робототехника» являются Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ, «Концепция дополнительного образования детей», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726, Ис-

ходя из актуальности робототехники для системы дополнительного образования, мы определяем цель программы и задачи по ее достижению.

Программа предназначена для обучающихся, имеющих базовый опыт конструирования и программирования роботов LEGO. Обучающиеся решают задачи для подготовки к городским, региональным, российским и международным соревнованиям.

Основой программы является: изучение регламентов соревнований, освоение основ разработки программно-аппаратных решений в соответствии с регламентами мероприятий, выбор оптимального алгоритма программы, написание и совершенствование программ, рассмотрение основных ошибок, выбор выигрышных стратегии, разработка творческих проектов, отработка навыков работы в команде и на соревновательных мероприятиях.

Программа может осваиваться и без предварительного обучения по программам научно-технической направленности.

Цель программы:

Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции соревновательных мероприятий по робототехнике «First» и «WRO».

Задачи программы:

Углубление знаний по основным принципам механики;  
Ознакомление с основами программирования в компьютерной среде MINDSTORMS EV3 при подготовке к соревновательным мероприятиям «First»;  
Развитие умения творчески подходить к решению задачи;  
Развитие умения довести решение задачи до работающей модели;  
Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;  
Подготовка и участие в соревновательных мероприятиях «First» и «WRO»;  
Создание условий для выявления творческих, одаренных детей в научно-технической сфере;



Повышение профессионального уровня обучающихся и мотивация к техническому конструированию и робототехнике;

Подготовка обучающихся к участию во Всероссийских и Международных соревнованиях роботов;

Реализация программы осуществляется по средствам использования материально-технического и методического обеспечения соревновательных мероприятий «First» и «WRO». Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO MINDSTORMS EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению в рамках подготовки к соревнованиям.

Управление с обратной связью.

Срок реализации программы, режим занятий.

Программа рассчитана на 1 год обучения. Годовая нагрузка на обучающегося составляет 144 часа. Режим занятий соответствует нормам и требованиям СанПиН: два раза в неделю по два академических часа с десятиминутным перерывом. Предусматривается работа в малых группах при подготовке к соревнованиям.

Оптимальная наполняемость в объединении – 10 человек.

Формы занятий:

лекционная (получение учащимися нового материала);

самостоятельная (ученики выполняют индивидуальные задания в течение части

занятия или одного-двух занятий);

проектная деятельность (получение новых знаний, реализация личных проектов);

соревнования (практическое участие детей в разнообразных мероприятиях по робототехнике);

работа в малых группах погружение;

тренировочные занятия.

Ожидаемые результаты и способы их определения.

По окончании программы обучающийся должен:

Знать основы механики, автоматики и программирования в среде MINDSTORMS EV3;

Уметь собирать модели, используя готовую схему сборки, а также по эскизу;

Уметь создавать собственные проекты и при необходимости программировать роботизированные модели.

Предъявляемый результат:

Осуществление сборки и написание программы для робота на поле;

Создание проекта;

Участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

Виды и формы контроля:

Индивидуальные задания; контрольные задания; личные проекты; участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня. Текущий контроль проходит в виде состязаний или защиты проектов, оцениваемых по регламентам соревнований. Итоговый контроль по темам проходит в виде состязаний роботов на соревновательных мероприятиях. Соревнования включают в себя проектирование, создание и программирование робота, способного выполнить поставленные задачи. Результаты контроля фиксируются в протоколах состязаний.

По каждому параметру разработаны критерии.

Базовый уровень предполагает усвоение основных тем программы, работу на репродуктивном уровне.

Повышенный уровень предполагает усвоение основных тем программы, самостоятельность в выборе инструментария, способов работы при выполнении задания.

Творческий уровень предполагает возникновение самостоятельных идей обучающихся и реализацию их через участие в различных проектах, конкурсах, фестивалях и т.п.

Методическое обеспечение программы:

Образовательные конструкторы LEGO EV3, компьютеры (ноутбуки/нетбуки) не ниже РШ 733 МГц, ОЗУ 128 Мб для составления программ для роботов.

Предпочтительная конфигурация технических и программных средств включает: учебный класс (8-10 рабочих мест); наборы конструкторов LEGO и MINDSTORMS NXT EV3 компьютеры ОС Windows XP, W7, W10 с установленной программой MINDSTORMS EV3, соревновательные поля «First», соревновательные поля «WRO».

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Разделы программы		Теория	Практика	Всего
1	Введение в робототехнику		4	0	4
	1.1	Введение в робототехнику. ТБ	4	0	4
2	Соревновательные мероприятия «FirstLegoLeague»		8	4	12
	2.1	Регламент сезона 2016/2017 «Животные - союзники»	2	0	2
	2.2	Проект. Стратегии игры. Базовые ценности.	4	0	4
	2.3	Основы механики. Конструирование робота.	2	4	6
3	Выполнение заданий игры FLL		12	26	38
	3.1	Технические характеристики. Программное обеспечение.	4	0	4
	3.2	Задание «Перемещение акулы», «Действия собаки - поводыря».	1	3	4
	3.3	Задание «Сохранение животных», «Кормление».	1	3	4
		Задание «Биомимикрия»,	1	3	4

№	Разделы программы	Теория	Практика	Всего	
	3.4	«Автоматическая доилка».			
	3.5	Задание «Выпуск на волю панд», «Возвращение камеры».	1	3	4
	3.6	Задание «Дрессировка и изучение», «Пчеловодство».	1	3	4
	3.7	Задание «Протезы», «Морской котик на базе».	1	3	4
	3.8	Задание «Молоко на базе», «Молоко на рампе».	1	3	4
	3.9	Задание «Все образцы»	1	3	4
	3.10	Итоговая игра.	0	2	2
4	Творческий проект «Животные - союзники»		6	6	14
	4.1	Проблем, исследование, решение.	4	6	10
	4.2	Защита проекта.	2	2	4
5	Всемирная робототехническая олимпиада		8	20	24
	5.1	Конструирование робота	0	4	4
	5.2	Программирование в среде EV3	2	4	6
	5.3	Типы команд и управляющие структуры	2	12	14
6	Управление роботом		8	20	28

№	Разделы программы		Теория	Практика	Всего
	6.1	Регуляторы	4	4	8
	6.2	Управление без обратной связи.	2	4	6
	6.3	Управление с обратной связью.	2	12	14
7	Проектная работа, подготовка к соревнованиям, соревнования		8	20	28
	Итого		52	92	144

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Тема 1. Введение в робототехнику

Что такое робот? Какие бывают роботы. Современные тенденции робототехники. Зарубежные и отечественные разработки. Презентация программы.

### Тема 2. Соревновательные мероприятия «FirstLegoLeague»

Регламент соревнований FLL. Проект. Стратегии игры. Базовые ценности. Основы механики. Конструирование робота.

### Тема 3. Выполнение заданий игры

Технические характеристики. Программное обеспечение. Выполнение заданий на игровом поле.

### Тема 4. Творческий проект «Животные - союзники»

Проблем, исследование, решение. Защита проекта.

### Тема 5. Всемирная робототехническая олимпиада

Конструирование робота. Программирование в среде EV3. Типы команд и управляющие структуры.

### Тема 6. Управление роботом

Управление моторами. Использование датчиков. Регуляторы: релейный, пропорциональный, дифференциальный, интегральный. Движение по линии. Управление без обратной связи. Управление с обратной связью.

Контрольное занятие «Углеродная нейтральность»

Тема 7. Проектная работа, подготовка к соревнованиям. Соревнования.

Список соревнований: «FIRST», «WRO», «Манипуляторы», «Траектория», «Сортировщик», «JuniorSkills».

Методическое обеспечение программы

Условия реализации данной программы:

Для проведения занятий необходимо использовать образовательные конструкторы LEGO EV3, компьютеры (ноутбуки/нетбуки) не ниже PIII 733 МГц, ОЗУ 128 Мб для составления программ для роботов.

Предпочтительная конфигурация технических и программных средств включает:

Учебный класс (8-10 рабочих мест);

Наборы конструкторов и LEGOMINDSTORMSEV3

Компьютеры ОС WindowsXP, W7, W10 с установленной программой MINDSTORMSEV3.

Диагностический материал

Технологические карты

Тема 2. Соревновательные мероприятия «FirstLegoLeague»

Контрольное занятие «Разработка оптимальной стратегии игры и конструкции робота»

Таблица 1 - Карточка для оценивания работы

№	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
1	Знание регламента «FirstLegoLeague» (Критерии, правила, подсчет очков)	

2	Эффективность выбора конструкции модели под поставленную задачу (жесткость, подвижность)	
3	Использование рычагов (1, 2, 3 рода)	
4	Использование передач (ременные, зубчатые, цепные, повышающие, понижающие)	
5	Максимальная грузоподъемность и количество степеней свободы	
6	Правильность соединения деталей	
7	Сложность конструкции	
8	Полнота выполнения задачи	

### Тема 3. Выполнение заданий игры

Лабораторные работы: «Перемещение акулы», «Действия собаки - поводыря», «Сохранение животных», «Кормление», «Биомимикрия», «Автоматическая доилка», «Выпуск на волю панд», «Возвращение камеры», «Дрессировка и изучение», «Пчеловодство», «Протезы», «Морской котик на базе», «Молоко на базе», «Молоко на рампе», «Все образцы».

Контрольное занятие «модель робота для выполнения задач игрового поля FLL»

Таблица 2 - Карточка для оценивания работы

	Наименование критерия	Оценка (макс.5 баллов)
	Правильность использования языка программирования	
	Эффективность использования алгоритмических конструкций	
	Управление моторами (направление, мощность)	
	Оптимальное использование различных типов	

	датчиков (касания, освещенности, цвета, расстояния)	
	Точность и полнота выполнения задачи	

#### Тема 4. Творческий проект «Животные - союзники»

##### Контрольное занятие «Защита проекта»

Таблица3 - Карточка для оценивания работы

	Наименование критерия	Оценка (макс.5 баллов)
	Оригинальность и творческий подход	
	Информативность. Грамотность речи	
	Четкость. Доступность	
	Артистичность	
	Работа модели	

#### Тема 5. Всемирная робототехническая олимпиада

Лабораторные работы: «Продвинутое управление моторами», «Синхронизация моторов», «Подсчет перекрестков»

##### Контрольное занятие «Робот-сортировщик»

Таблица4 - Карточка для оценивания работы

	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
	Правильность использования языка программирования	
	Эффективность использования алгоритмических конструкций (ветвление, цикл, подпрограммы)	
	Эффективность использования различных команд	
	Использование захватов и манипуляторов.	
	Точность и полнота выполнения задачи	



Тема 6. Управление роботом.

Контрольное занятие «Углеродистая нейтральность»

Таблица5 - Карточка для оценивания работы

	Наименование критерия	Оценка (макс. 5 баллов)
	Правильность использования языка программирования	
	Эффективность использования алгоритмических конструкций	
	Эффективность использования различных команд	
	Эффективность управления роботом (различные типы регуляторов, обмен данными)	
	Точность и полнота выполнения задачи	

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б Таблица достижений за первое полугодие 2016-  
2017 учебного года**

Таблица 6 – перечень достижений за первое полугодие 2016 – 2017 учебного года

Дата установления достижения	Уровень достижения	Результат участия	Название мероприятия, где зарегистрировано достижение, место проведения мероприятия	Дополнительная характеристика достижения	Под чьим руководством готовилось достижение (ФИО, МОУ)
24.09.2016	Муниципальный	Диплом 2 степени	Открытый городской интеллектуальный биатлон КЛШ		Неудачин Павел Евгеньевич, педагог дополнительного образования, МБУ ДО «ЦО» ПЕРСПЕКТИВА»
29.09.2016	Зональный	Диплом 1 степени	Открытый чемпионат восточной зоны Красноярского края по мобильной робототехнике	Старшая возрастная категория	Неудачин Павел Евгеньевич, педагог дополнительного образования, МБУ ДО «ЦО» ПЕРСПЕКТИВА»
6.09.2016	Всероссийский	Диплом 2 степени	II Всероссийский образовательный ФОРУМ-КОНКУРС «НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ-РЕСУРС БУДУЩЕГО»	По итогу Выставки научно-технических проектов школьников	Неудачин Павел Евгеньевич, педагог дополнительного образования, МБУ ДО «ЦО» ПЕРСПЕКТИВА»
2.11.2016	Региональный	Диплом 1 степени	Третий Краевой ро-	В направлении	Неудачин Павел Евгеньевич, педагог до-

6	нальный	степени	бототехни- ческий фести- вальный «IQ- ROBOT 2016»	«Инженер- ная книга» FTC	полнительного обра- зования, МБУ ДО «ЦО» ПЕРСПЕКТИ- ВА»
2.11.2016	Регио- нальный	Диплом «АЛЬЯНС ФИНА- ЛИСТ»	Третий Краевой ро- бототехни- ческий фести- вальный «IQ- ROBOT 2016»	Внаправ- лении First Tech Chal- lenge	Неудачин Павел Ев- геньевич, педагог до- полнительного обра- зования, МБУ ДО «ЦО» ПЕРСПЕКТИ- ВА»
17.12.2016	Муни- ципаль- ный	Диплом 2 степени	Муници- пальный чемпионат по методике JuniorSkills	Компетен- ция «Робо- тотехника»	Неудачин Павел Ев- геньевич, педагог до- полнительного обра- зования, МБУ ДО «ЦО» ПЕРСПЕКТИ- ВА»
17- 23.10.2016	Всерос- сийский	Диплом 2 степени	Всероссий- ский фести- вальный по профессио- нальной ро- бототехнике «РОБО- ПРОФ - 2016»	Номинация «Сорти- ровщик- манипуля- тор»	Неудачин Павел Ев- геньевич, педагог до- полнительного обра- зования, МБУ ДО «ЦО» ПЕРСПЕКТИ- ВА»
25.11.2016	Всерос- сийский	Сертифи- кат «Звездный ребенок»	«Орлёнок» Всероссий- ский дет- ский центр	Собрал не- обходимое количество званий : «Активный участник», «Победи- тель», «Организа- тор», «Ду- ша коман- ды».	Неудачин Павел Ев- геньевич, педагог до- полнительного обра- зования, МБУ ДО «ЦО» ПЕРСПЕКТИ- ВА»
1.09.2016	Регио- нальный	Диплом 3 степени	Чемпионат Краснояр- ского края		Неудачин Павел Ев- геньевич, педагог до- полнительного обра-

			по CUBORO		зования, МБУ ДО «ЦО» ПЕРСПЕКТИВА»
28.01.2017	Региональный	Диплом 3 степени	Региональный отборочный этап Всероссийского роботехнического фестиваля «РобоФест»	Направление «First Lego League»	Неудачин Павел Евгеньевич, педагог дополнительного образования, МБУ ДО «ЦО» ПЕРСПЕКТИВА»
28.12.2016	Региональный	Номинация «Упорство и настойчивость»	Региональный отборочный этап Всероссийского роботехнического фестиваля «РобоФест»	Направление «First Lego League»	Неудачин Павел Евгеньевич, педагог дополнительного образования, МБУ ДО «ЦО» ПЕРСПЕКТИВА»

## **ПРИЛОЖЕНИЕ В Восточный зональный фестиваль робототехники «Новое время»**

Положение о проведении Восточного открытого зонального фестиваля детско-юношеского технического творчества «Новое время 2016: От чистой земли к чистому космосу» в г. Зеленогорске.

### Общие положения

Положение о проведении фестиваля детско-юношеского технического творчества (далее – Фестиваль) определяет цели, задачи, сроки, порядок и условия проведения Фестиваля, а также категорию его участников.

Фестиваль проводится с целью выявления и поддержки талантливых школьников, увлекающихся научно-техническим творчеством; популяризации высоких технологий, развития творческого потенциала учащихся, организации их досуга и профориентации.

Отбор команд школьников Восточной зоны Красноярского края для участия в Региональном этапе Всероссийской робототехнической олимпиады.

### Задачи Фестиваля:

- демонстрация достижений и возможностей учащихся через олимпиаду по робототехнике;
- создание условий для публичной демонстрации обучающимися результатов их деятельности в области научно-технического творчества.
- создание условий для выявления и продвижения на более высокий уровень творчески одаренных детей в научно-технической сфере;
- подготовка команд школьников Восточной зоны Красноярского края для участия в Региональном этапе Всероссийской робототехнической олимпиады.

### Функции Оргкомитета:

- определяет регламент работы фестиваля и контролирует его соблюдение;

- утверждает список участников согласно поданным заявкам;
- согласовывает состав судейской коллегии с учредителем;
- организует работу судейской коллегии;
- привлекает спонсорские средства;
- осуществляет подготовку, согласует проведение и организацию церемонии награждения победителей Конкурса;
- готовит информационные материалы для освещения Конкурса в средствах массовой информации;
- анализирует, обобщает итоги Конкурса, готовит отчет и вносит предложения по совершенствованию и дальнейшему развитию Конкурса.

Функции судейской коллегии:

- осуществляет судейство согласно правилам и требованиям международных состязаний роботов 2016 года;
- вносит изменения и дополнения в правила проведения мероприятия по согласованию с учредителем;
- дает заключения по представленным участниками разработкам в творческой категории;
- заполняет протоколы регионального этапа;
- определяет состав делегации школьников Восточной зоны Красноярского края для участия в Региональном этапе Всероссийской робототехнической олимпиады.

Информация об условиях проведения Конкурса и его итогах размещается на информационных ресурсах в сети Интернет: на официальном сайте МБУ ДО «ЦО «Перспектива» (<http://edu.zelenogorsk.ru/>).

Участники и Организаторы Фестиваля

2.1. Организаторами Фестиваля являются:

2.1.1. МБУ ДО «ЦО «Перспектива»

2.2. К участию в Фестивале приглашаются команды учащихся образовательных учреждений восточной зоны Красноярского края.

ЗАТО г. Зеленогорск

ЗАТО г. Железногорск

с. Успенка

г.Бородино

г. Канск

и другие.

2.3. Для участия в соревнованиях приглашаются команды по 3 человека (тренер и 2 школьника). Тренер может являться руководителем нескольких команд. Каждая команда участвует только в одной возрастной категории:

младшая – учащиеся, дата рождения которых не ранее 1 января 2005 года;

средняя – учащиеся, дата рождения которых не ранее 1 января 2002 года;

старшая – учащиеся, дата рождения которых не ранее 1 января 1998 года.

2.4. Для участия в творческой категории фестиваля приглашаются команды по 3 человека (тренер и 2 школьника). Возраст учащихся от 8 до 18 лет включительно.

2.5. Приём заявок для участия в Конкурсе до 20 марта 2016 г. по адресу [Silarent@yandex.ru](mailto:Silarent@yandex.ru)

2.2.2. Число команд от, ЗАТО г. Зеленогорск неограниченно, но не менее одной команды от учреждения.

Фестиваль, является ступенью к участию в Краевом и Всероссийском этапе. Даёт возможность продвижения детей в будущем.

Количество иногородних команд – неограниченно.

Направление мероприятия – техническое творчество и робототехника

Форма организации мероприятия – Фестиваль

Сроки проведения мероприятия – 1 – 2 апреля 2015 года

Место проведения – МБУ ДО «ЦО «Перспектива»

Идея мероприятия

Идея Фестиваля заключается в проведении для команд-участников конкурсов, соревнований, мастер-классов, интерактивных площадок по робототехнике и техническому творчеству.

По итогам фестиваля будет сформирована сборная команда школьников Восточной зоны Красноярского края для участия в Региональном этапе Всероссийской робототехнической олимпиады.

Статус мероприятия – открытое зональное.

Правила и сроки подачи заявок на участие в мероприятии

Приём заявок для участия в Конкурсе до 20 марта 2016 г. по адресу Silarent@yandex.ru.

Для организации проживания иногородние команды-участники вносят организационный взнос в размере 100 р. Оплата проезда до места проведения соревнований и расходы на организацию питания осуществляются за счет отправляющих организаций. (Оргкомитет предлагает комплексные обеды в ОАО «Адель». Желающим питаться организованно просьба сообщить заранее)

В программу конкурса входят следующие мероприятия: соревнования роботов и творческая категория.

Дорога, питание и проживание иногородних участников осуществляется за счет направляющей стороны.

В программу конкурса входят следующие мероприятия: соревнования роботов и творческая категория.

Программа Конкурса:

*1 апреля* – заезд, регистрация, размещение и тренировки команд - участников Конкурса, открытие Конкурса, квалификационные заезды;

*2 апреля* – соревнования, подведение итогов, определение состава делегации Восточной зоны Красноярского края для участия в Региональном этапе Всероссийской робототехнической олимпиады.

Соревнования роботов и творческая категория проводятся по правилам и требованиям международных состязаний роботов 2016 года, опубликованным на официальном сайте <http://robolymp.ru/>.

Для участия в Конкурсе командам необходимо иметь компьютер, робота, диск с программами, запас необходимых деталей и компонентов наборов ЛЕГО, запасные батарейки или аккумуляторы и т.д.



Участникам творческой категории необходимо до 28 марта 2016 года к заявке на регистрацию приложить для технической экспертизы (соответствие условиям) следующие материалы: электронную презентацию проекта в формате \*.ppt, описание проекта, 2 фотографии проекта (общий вид), видеоролик продолжительностью не более 1 минуты, демонстрирующий особенности проекта.

Для защиты на Конкурсе участникам творческой категории кроме вышеперечисленного, необходимо предоставить плакат-презентацию с кратким описанием своей работы и модель робота, соответствующую теме задания этого года.

Подведение итогов Конкурса.

Итоги зонального этапа Всероссийской робототехнической олимпиады подводятся в соответствии с правилами состязаний роботов 2016 года, опубликованными на официальном сайте состязаний <http://robolymp.ru>.

По результатам Конкурса определяются команды - победители и команды-призёры (1–3 места) в трёх возрастных группах основной категории. Команды-победители (1 место) награждаются кубками, дипломами. Команды-призеры (2–3 место) – дипломами, медалями. По результатам Конкурса определяются команды-победители и команды-призеры (1–3 места) в творческой категории. Команды-победители (1 место) награждаются кубками, медалями, дипломами. Команды-призеры (2–3 место) – дипломами, медалями.

Команды-победители в основной и творческой категориях рекомендуются в составе делегации Восточной зоны Красноярского края для участия в Региональном этапе Всероссийской робототехнической олимпиады.

Спонсоры и партнеры Конкурса могут учреждать призы победителям и участникам.

Финансирование Конкурса.

Финансирование проведения Конкурса: питание участников, проживание участников из отдалённых территорий (180 человек), оплата труда жюри, транспортные расходы на момент проведения Конкурса, приобретение полей для соревнований, награждение победителей дипломами, кубками, медалями,

значками, оплата услуг типографии, церемоний открытия и закрытия, несет МБУ ДО «ЦО «Перспектива» из средств, выделенных на краевые мероприятия с детьми и учащейся молодежью.

Транспортные расходы по командированию участников Конкурса, осуществляются за счет средств направляющей стороны.

Оргкомитет Конкурса

663690 Красноярский край, г. Зеленогорск, ул. Комсомольская 17.

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
“ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ “ПЕРСПЕКТИВА”

Педагог дополнительного образования, руководитель штаба флагманской программы «Робототехника и НТТМ» в г. Зеленогорске.

Неудачин Павел Евгеньевич, т. 89069717424, e-mail: Silarent@yandex.ru,

сайт: <http://edu.zelenogorsk.ru/>.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г Отзыв о результатах апробации дополнительной  
общеобразовательной программы «Соревновательная робототехника»  
педагога дополнительного образования П.Е. Неудачина**



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕРСПЕКТИВА»**  
ул. Комсомольская, д. 17,  
г. Зеленогорск  
Красноярский край, 663690  
Тел. (391-69) 3-35-56, 4-05-15  
Факс: (391-69) 3-35-56  
E-mail: [sekretar.perspektiva@yandex.ru](mailto:sekretar.perspektiva@yandex.ru)  
ОГРН 1062453006109  
ИНН/КПП 2453011830/245301001  
09.02.2017 № 38  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

**Отзыв о результатах апробации дополнительной общеобразовательной  
программы «Соревновательная робототехника»  
педагога дополнительного образования П.Е. Неудачина**

Дополнительная общеобразовательная программа «Соревновательная робототехника» апробируется в образовательном процессе Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Центр образования «Перспектива» в течение 2016 – 2017 учебного года.

Актуальность программы обусловлена инновационным потенциалом робототехники, которая рассматривается составителем как серьезный ресурс формирования комплексных знаний, способствующих развитию системности мышления обучающихся, повышению интереса к инженерному образованию.

Программа разработана в логике преемственности с реализуемыми дополнительными общеобразовательными программами «Легомастер», «Легоконструирование», «Робототехника» с учетом подходов к развитию технического творчества, сложившихся в учреждении. Использование соревновательной робототехники, ориентированной на включение

воспитанников в систему соревнований от муниципального до всероссийского уровня, делает процесс обучения востребованным и продуктивным для всех участников образовательного процесса, создает условия для выявления, сопровождения и реализации рекордных стратегий технически одаренных детей.

Поскольку программа предназначена для обучающихся, имеющих базовый опыт конструирования и программирования роботов LEGO, технологически и методически она ориентирована на основные ценности программы FLL, на соревновательные мероприятия «First» и «WRO» и предполагает:

- изучение регламентов соревнований;
- освоение основ разработки программно-аппаратных решений в соответствии с принятыми регламентами;
- написание и совершенствование программ;
- выбор выигрышных стратегий;
- разработку творческих проектов;
- отработку навыков работы в команде на тренировочных и соревновательных мероприятиях.

Педагогом накоплен положительный опыт использования в области образовательной робототехники интерактивного обучения, позволяющего организовать учебное взаимодействие на основе сотрудничества в активном деятельностном режиме. Формированию компетенций, необходимых для успешной соревновательной деятельности, способствует выбор педагогически целесообразных технологий, обеспечивающих концентрированность, интенсивность, открытость: образовательные погружения, проектная деятельность, индивидуальные творческие задания, работа в малых группах постоянного и сменного состава, тренировочные сборы, консультации, соревновательная деятельность.

Диагностический материал, технологические карты контроля результативности программы разработаны в соответствии с требованиями

ведущих робототехнических соревновательных направлений. В течение первой половины учебного года по образовательной программе «Соревновательная робототехника» велась подготовка в направлении First. Результаты промежуточной аттестации показали, что обучающиеся знают основы механики, автоматике и программирования, демонстрируют умение творчески подходить к решению задачи; осуществлять сборку и написание программы для работающей модели робота, способного выполнить поставленные задачи.

Образовательный процесс по программе «Соревновательная робототехника» ориентирован на результат, предполагающий создание робототехнической системы, обладающей определенными свойствами, качество и эффективность которой будут оценены независимыми экспертами в рамках планируемых соревнований. Значимым результатом программы являются итоги отборочных этапов всероссийского фестиваля по робототехнике «РобоФест». Команда наставника П.Е. Неудачина на первом этапе отмечена в номинации «Упорство и настойчивость», на втором этапе этого же отбора заняла III место в номинации «Проект».

Неудачин П.Е. обладает высокой профессиональной компетентностью, успешно выступает в позиции педагога, наставника, эксперта; методические и технологические подходы, реализуемые в программе, используются им в работе лаборатории «Робоцентр» в рамках региональной инновационной площадки МБУ ДО «ЦО «Перспектива» «Формирование системы сетевого взаимодействия в области образовательной робототехники», разработанной с участием П.Е. Неудачина; базовой образовательной площадки, организованной П.Е. Неудачиным для педагогов г. Зеленогорска «Образовательная и соревновательная робототехника – технология выявления и развития технически одарённых детей», а также в реализации муниципального проекта «Школьный технопарк в образовательном пространстве г. Зеленогорска».

Директор МБУ ДО «ЦО «Перспектива»



С.В. Антонов