

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР
МУНИЦИПАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЛАЯ АКАДЕМИЯ» МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

Принята на заседании
педагогического совета
от «14» января 2025 г.
Протокол № 4

Утверждаю
Директор МУ ДО «Малая академия»
_____ А.А. Орбещ
«14» января 2025 г.

ЛЕТНЯЯ КРАТКОСРОЧНАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«САМОБАЛАНСИРУЮЩИЕ РОБОТЫ»

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 24 часа.

Возрастная категория: от 12 до 17 лет

Состав группы: до 15 человек

Форма обучения: очная, дистанционная

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: 64348

Автор-составитель:

*Овдиенко Виктор Владимирович,
педагог дополнительного образования*

г. Краснодар, 2025

Содержание

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.1.1. Направленность программы	4
1.1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы	4
1.1.3. Формы обучения по программе.....	7
1.1.4. Режим занятий по программе	7
1.1.5. Особенности организации образовательного процесса	7
1.2. Цель и задачи летней школы	10
1.3. Учебный план	11
1.4. Содержание программы.....	11
1.5. Планируемые результаты	12
1.5.1. Предметные результаты и способы их проверки	12
1.5.2. Метапредметные результаты.....	13
1.5.3. Личностные результаты	13
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации.....	15
2.1. Календарный учебный график	15
2.2. Условия реализации программы	15
2.3. Формы контроля и аттестации.	16
2.4. Оценочные материалы	16
2.5. Методические материалы и рекомендации	17
2.6. Список литературы, используемой педагогом	19
2.7. Список литературы, рекомендуемой учащимся и родителям.....	19

Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты

1.1. Пояснительная записка

Нормативно-правовая база

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами в сфере образования и локальными нормативными актами образовательной организации:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 13 июля 2020 года № 189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере».
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р.
5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03 сентября 2019 года № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями и дополнениями).
7. Приказ Минтруда России от 22 сентября 2021 года № 652 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (зарегистрирован Минюстом России 17 декабря 2021 года, регистрационный № 66403).
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
10. Письмо Минпросвещения России от 29.09.2023 N АБ-3935/06 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по

формированию механизмов обновления содержания, методов и технологий обучения в системе дополнительного образования детей, направленных на повышение качества дополнительного образования детей, в том числе включение компонентов, обеспечивающих формирование функциональной грамотности и компетентностей, связанных с эмоциональным, физическим, интеллектуальным, духовным развитием человека, значимых для вхождения Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, для реализации приоритетных направлений научно-технологического и культурного развития страны»)

11. Устав МУ ДО «Малая академия», утверждённый постановлением администрации муниципального образования город Краснодар от 09.12.2015 г. № 8330;

12. Положение о порядке разработки рабочей программы к дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе МУ ДО «Малая академия» МО город Краснодар, принято Педагогическим советом МУ ДО «Малая академия», протокол № 5 от 28.02.2023.

1.1.1. Направленность программы

«Робототехника» как учебный предмет играет важную роль в технической подготовке и профессиональной ориентации школьников, в расширении их кругозора и приобретении практических навыков.

Данная программа направлена на комплексное развитие обучающихся в образовательной научно-технической области, воспитание готовности самостоятельного, творческого решения технических и программных задач в разработке робототехнических устройств.

Программа призвана совершенствовать знания, полученные по информатике в школе. Таким образом, программа предусматривает воспитание качеств личности, необходимых для исследовательской деятельности в рамках предметной области технических наук. Поэтому программа может быть охарактеризована как программа **технической направленности**.

1.1.2. Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы

Программа предусматривает прежде всего дальнейшее формирование у обучающихся теоретических знаний, а самое главное, – выработку устойчивых практических навыков, раскрытие творческих способностей личности в области конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Робототехника – увлекательное занятие в любом возрасте. Конструирование самодельного робота – не только интересное занятие, но и процесс познания во многих областях, таких как электроника, механика, программирование. И совсем не обязательно быть инженером, чтобы создать

робота. Собрать робота из конструктора Arduino самостоятельно может даже ученик школы.

Это хорошо понимают и сами учащиеся, особенно старшеклассники, и их родители. С этим связана растущая востребованность специализированных занятий, нацеленных как на подготовку к соответствующим интеллектуальным состязаниям, так и на развитие общего кругозора школьников.

Таким образом, **актуальность** данной программы базируется на анализе педагогического опыта и запросов учащихся и родителей.

Программа имеет **практическую** направленность и даёт возможность применения знаний, умений, навыков, полученных при изучении курса, в различных областях деятельности человека.

Программа является доступной для школьников и позволяет им создавать свои научные проекты и участвовать в различных конкурсах конференциях и технических выставках

Более 30% учащихся ежегодно успешно участвуют в таких конкурсах и конференциях, как «Шаг в будущее», «Эврика», «Интеллект будущего», «Леонардо», «Национальное достояние России», и многие становятся победителями и призерами.

Программа содержит материал, при изучении которого возрастает познавательный интерес учащегося, повышает его учебную мотивацию, чем обеспечивается **мотивирующий потенциал программы**.

Занятия по данной программе ориентированы на группу детей с повышенными способностями, или, по крайней мере, заинтересованных детей, с уже сформированным кругом интеллектуальных интересов, а также на индивидуальные запросы ребенка, что существенно повышает мотивацию к учению как виду деятельности. В этом и состоит ее **педагогическая целесообразность**.

Многие ученики понимают, что произошла техническая революция во всех областях нашей жизни, и для самореализации и успешной социальной адаптации в современном мире необходимо новые знания и умения. Поэтому приоритетным в преподавании данной дисциплины является достижение личностных и метапредметных результатов. Программа соответствует современному уровню развития педагогической науки.

Новизна программы состоит в том, что введение дополнительной образовательной программы в «Малой академии» неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на уроках математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле.

И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых

контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на в объединении «Робототехника», мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Региональный компонент в программе по робототехнике обеспечивает соответствие образовательного процесса потребностям и особенностям Краснодарского края. Это позволяет учащимся более глубоко понимать и осваивать технологии, применяемые в местной промышленности (изобретения учащихся такие как 3D электрогравёр на базе микроконтроллера «Ардуино», универсальный комплекс приборов для тестирования электронных и робототехнических устройств, программная модификация платы управления гироскутера для реализации функциональности бибикара), сельском хозяйстве (проект магнитной мешалки растворов для химических и биологических исследований, создание ультразвукового увлажнителя воздуха на основе микроконтроллера Ардуино для применения в биологических исследовательских работах) и других значимых для региона сферах.

Данная программа является **модифицированной**, в основу положены Государственный Образовательный стандарт РФ, требования Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения (ФГОС-2) и дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника». Программа включает в себя знакомство с одной из множества модификаций роботов, изучение их и конструирование, является краткосрочной для организации летней профильной школы технической направленности.

1.1.3. Формы обучения по программе

Форма обучения – очная. Но при необходимости, а также при изучении отдельных разделов (по выбору педагога и учащихся и при согласовании с руководством МУ ДО «Малая академия»), могут применяться дистанционные образовательные технологии, как, и для реализации программы в целом. В этом случае предполагается использование возможностей платформы Сферум.

1.1.4. Режим занятий по программе

Режим занятий – 24 часа – по 2 спаренных занятия в неделю (по 40 минут с 10-ти минутным перерывом).

При реализации программы в электронной форме с применением дистанционных технологий продолжительность занятий в сети Интернет составляет 35 минут. Перерыв между занятиями составляет не менее 10 мин.

Продолжительность занятия соответствует нормам СанПиН 1.2.3685-21 и Методическим рекомендациям по реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий от 19 марта 2020 г.

1.1.5. Особенности организации образовательного процесса (адресат программы, уровень программы, объем и сроки реализации программы в соответствии с уровнем программы, особенности организации образовательного процесса)

Программа «Самобалансирующие роботы» *адресована* подросткам от 12 до 17 лет. Нижняя граница возраста объясняется тем, что учащиеся уже имеют базовые знания для дальнейшего развития и совершенствования их. Предполагается, что ребята, приглашенные к изучению робототехники по данной программе, продолжают обучение после первого года освоения начальной программы, переходят к базовой программе, и итогом обучения становится программа углубленного изучения, где ученики уже создают научные проекты и пишут научные работы, а также участвуют в различных конкурсах

Также возможно вхождение в программу вновь прибывающих учащихся, не обучавшихся ранее в МУ ДО «Малая академия», при условии успешного выполнения ими входного комплексного физико-технического теста и прохождения предварительного собеседования.

Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для начального этапа освоения данной программы заключается – хорошие знания математики, физики и информатики.

В программе предполагается и возможное участие детей с особыми образовательными потребностями.

Также предусматривается и возможность для занятий детей с ограниченными возможностями здоровья, при условии оказания им помощи в непосредственном присутствии данного ребенка на занятиях (при очной реализации программы) со стороны родственников, отсутствии медицинских противопоказаний.

По программе могут успешно заниматься дети, находящиеся в трудной жизненной ситуации. С этой целью таким ребятам может быть предоставлена легальная электронная копия необходимых для занятий учебных материалов.

Дети, проявившие выдающиеся способности, одаренные в образовательной области физики математики и высоко мотивированные, могут осваивать программу в индивидуальном темпе в соответствии со специально составляемым индивидуальным образовательным маршрутом.

Учебная группа для реализации данной программы может быть **смешанной, разноуровневой и, при необходимости, разновозрастной**, поскольку в изучении робототехники играет огромную роль не столько реальный возраст учащегося, сколько уровень подготовки и мотивации. В связи с этим учащиеся среднего возраста могут обучаться с более старшими ребятами, при условии адаптации содержания и нивелирования тематики учебного материала, если уровень их технической компетенции соответствует необходимому стартовому уровню, заявленному в программе.

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

В период обучения в летней школе в данной программе основное внимание уделяется не только получению теоретических знаний, но и на практике самостоятельному конструированию и прикладному программированию по конкретно поставленной индивидуальной задаче.

Программа направлена на выстраивание индивидуальной траектории дальнейшего личностного, творческого, культурного и профессионального самоопределения обучающихся; ориентирована на развитие и профессиональное становление личности.

В ходе реализации программы предполагается осуществить развитие компетентности учащихся в образовательной области «робототехника» и формирование навыков на уровне практического применения; формирование устойчивой мотивации к профильному самоопределению, потребности в творческой деятельности и самореализации в рамках выбранного вида деятельности; формирование метапредметных компетенций и компетенций успешной личности. Основываясь на вышеизложенном, данная программа характеризуется как **базовая**.

Программа летней школы «Самобалансирующие роботы» рассчитана на 24 часа, которые распределяются следующим образом:

1 группа- 24 часа (6 часов в неделю).

Обучение основывается на следующих **педагогических принципах**:

- личностной направленности;
- свободы выбора решений и самостоятельности в их решении;
- сотрудничества и ответственности;
- сознательного усвоения обучающимися учебного материала;
- систематичности, последовательности и наглядности обучения.

Занятия предлагается проводить в **форме групповой работы и работы в микрогруппах, фронтальной и индивидуальной**. Групповая работа позволяет повысить уровень эффективности межличностного общения активистов, сплотить их для достижения цели. Основной формой реализации программы является **учебное занятие**. В рамках одного учебного занятия педагог может сочетать все вышеуказанные формы работы. *Фронтальная работа* предусматривает подачу учебного материала всему коллективу учащихся. *Индивидуальная форма* предполагает самостоятельную работу учащихся. *Групповая форма* позволяет выполнять отдельные задания небольшим коллективом, учитывая возможности каждого и организуя взаимопомощь.

В процессе обучения предусматриваются следующие **формы учебных занятий**: игры, защита презентаций, подготовка праздников, лекции, совместные просмотры видеоматериалов. Такие формы работы дают возможность выявлять и развивать чувство коллективизма, взаимопомощи, коммуникативной уверенности.

Программа предусматривает возможность занятий по индивидуальной образовательной траектории (по индивидуальному учебному плану) для учащихся, демонстрирующих особые успехи в изучении робототехники. В программе предусмотрена разноуровневая технология организации обучения.

При реализации программы используются соответствующие творческо-продуктивные, здоровьесберегающие **образовательные технологии**, технологии развивающего и диалогового обучения, технология исследовательского обучения, технология личностно ориентированного обучения, игровые технологии.

Используются современные информационно-коммуникационные технологии, а первую очередь, методы поиска и отбора необходимой информации в поисковых системах Интернета (Yandex), обработки полученной информации с помощью современных электронных гаджетов, использование электронных библиотек, портала RUTUBE.

При реализации индивидуального образовательного маршрута отдельных учащихся также возможно проведение части индивидуальных занятий с использованием *дистанционных образовательных технологий* через ВК Мессенджер.

Также возможно использование комбинированных форм взаимодействия в образовательном процессе. В программе также предусмотрено использование сетевой и (или) комбинированной формы реализации.

1.2. Цель и задачи летней школы

Цель – развитие общих и специальных учебных знаний в области бионики, мехатроники и робототехники; ознакомление с доступными учащимся способами и приемами самостоятельной сборки макетов и начального программирования, а также использование современных разработок по мобильной робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся.

Задачи:

Образовательные:

- формирование теоретического фундамента, основ кибернетики, информатики и робототехники;
- расширение и закрепление базовых понятий робототехники;
- ознакомление со средой программирования микроконтроллера STM-32;
- ознакомление с приложением Visual Studio Code;
- ознакомление с комплексом начальных технологий, применяемых при создании самобалансирующих роботов;
- получение навыков программирования.

Развивающие:

- развитие навыков решения базовых задач робототехники;
- реализация межпредметных связей с математикой и физикой;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся;
- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у обучающихся интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения;
- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных самобалансирующих роботов.

1.3. Учебный план

№ п/п	Раздел	Всего	Теоретических	Практических
1	Час безопасности.	1	1	0
1.1	Вводное занятие. Самобалансирующие роботы на основе Ардуино	1	1	0
2	Теория вечнопадающего робота	2	2	0
3	Алгоритм удержания обратного маятника	2	2	0
4	ПИД регулирование в Ардуино	2	1	1
5	Устройство гироскутера	4	2	2
6	Среда программирования микроконтроллера STM-32	4	2	2
7	Знакомство с приложением Visual Studio Code	4	2	2
8	Сборка модели самобалансирующего робота	4	2	2
Итого		24		

1.4. Содержание программы

Раздел 1. Час безопасности. Самобалансирующие роботы на основе Ардуино

Вводное занятие.

Что такое самобалансирующий робот. Самобалансирующие роботы на основе Ардуино. Разновидности – 2 часа

После изучения каждой темы тест, беседа.

Раздел 2. Теория вечнопадающего робота – 2 часа

Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Передачи-зубчатая, ременная, червячна. Колесо. Ось. Центр тяжести. Измерения. Редуктор.

После изучения каждой темы тест, беседа.

Раздел 3. Алгоритм удержания обратного маятника – 2 часа

Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Основы Авионики. Маятник Капицы.

После изучения каждой темы тест, беседа.

Раздел 4. ПИД регулирование в Ардуино – 2 часа

Цикл. Ветвление. Теория движения маятника. Многозадачность Ардуино Основы управления.

После изучения каждой темы тест, беседа.

Раздел 5. Устройство гироскутера – 4 часа

Встроенные программы. Решение простейших задач движения. Основы управления. После изучения каждой темы тест, беседа.

Раздел 6 Среда программирования STM 32 – 4 часа

Ознакомление с микроконтроллером STM 32

После изучения каждой темы тест, беседа.

Раздел 7. Знакомство с приложением Visual Studio Code – 4 часа

Разработка простейших скетчей движения.

После изучения каждой темы тест, беседа.

Раздел 8. Сборка модели самобалансирующего робота – 4 часа

Разработка простейших скетчей движения.

После изучения каждой темы тест, беседа.

1.5. Планируемые результаты

1.5.1. Предметные результаты и способы их проверки

В результате освоения данной программы обучающиеся должны **знать**:

- основы кибернетики,
- информатики и робототехники,
- свободно ориентироваться в области микроконтроллеров, сенсоров и исполнительных механизмах, основы программирования микроконтроллеров Ардуино.

должны **уметь**:

- осуществлять сборку схем на макетной плате на основе семейства микроконтроллеров Ардуино,
- программировать поставленные задачи в среде IDE на языке СИ,
- создавать собственные творческие проекты,
- самостоятельно готовиться к состязаниям, стремиться к победе.

Способы проверки достижения результатов: научно-технические тесты, тесты по конкретным темам и приложениям; проверка практических навыков по сборке конкретной схемы; комплекс психодиагностических методик, выявляющих динамику в развитии общих и творческих способностей

учащихся; викторины, защиты учебных индивидуальных и групповых проектов и др. по согласованию с обучающимися.

1.5.2. Метапредметные результаты

Как известно, на первой ступени обучения по программе, предшествующей данной, а именно программе «Робототехника», ребята приобрели регулятивные навыки, которые на данном этапе обучения должны получить свое развитие и устойчивое закрепление. Если же ребенок ранее не обучался по указанной стартовой программе, то он в равной степени с обучавшимися должен:

- приобрести способность самостоятельно регулировать работу и планировать свою деятельность согласно поставленной задаче и условиям реализации;
- развивать способность анализировать и контролировать свои действия, корректировать их выполнение в соответствии с характером допущенных ошибок;
- принимать и сохранять собственные и групповые учебные цели;
- трансформировать практические задачи в познавательные;
- приобрести устойчивый навык работать с информацией и ее источниками;
- определять план решения задач на занятиях, в рамках внеклассной деятельности, в различных жизненных ситуациях в процессе взаимодействия с педагогом и сверстниками.

Как видно, метапредметные результаты тесно связаны со всеми направлениями воспитательной и педагогической работы. В настоящее время они имеют ключевое значение для формирования необходимых навыков у школьников любого возраста. Метапредметы выражают идею рефлексивности относительно всех учебных дисциплин.

Способы проверки достижения результатов: анкетирование, комплекс психодиагностических методик, выявляющих динамику в развитии общих и творческих способностей учащихся; сформированность устойчивой мотивации учащихся к изучению робототехники и использования знаний для практической реализации в виде творческих проектов.

1.5.3. Личностные результаты

Учащимся следует:

- в достаточной мере проявлять самостоятельность и инициативу при выполнении индивидуальных и групповых учебных задач;
- взаимодействовать с преподавателем и сверстниками в процессе решения задач;
- уметь интегрироваться в коллектив сверстников, выстраивать продуктивное сотрудничество и взаимодействие;
- выражать и отстаивать свое мнение, принимать другое;
- самостоятельно искать необходимую информацию для решения задач в справочниках, в учебниках, в интернете;

- ориентироваться в схемах, рисунках, представленных в текстах.

Способы проверки достижения результатов: анкетирование, комплекс психодиагностических методик, выявляющих динамику в развитии общих и творческих способностей учащихся; сформированность профессиональной направленности и профессиональной мотивации учащихся, анкета Feedback (анонимно), подводящая личностные итоги обучения каждым учащимся и дающая возможность высказать свои пожелания и предложения по поводу содержания и форм обучения.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации

2.1. Календарный учебный график

№	Дата	Тема занятия	Кол- во часов	Время проведен ия	Место проведен ия	Форма занятия	Форма контроля
1		Час безопасности.	1		МА, каб №14	Лекция	
2		Вводное занятие. Самобалансирующие роботы на основе Ардуино	1		МА, каб №14	Практичес кая работа	Текущий
3		Теория вечнопадающего робота	2		МА, каб №14	Практичес кая работа	Текущий
4		Алгоритм удержания обратного маятника	2		МА, каб №14	Практичес кая работа	Текущий
5		ПИД регулирование в Ардуино	2		МА, каб №14	Практичес кая работа	Текущий
6		Устройство гироскутера	4		МА, каб №14	Практичес кая работа	Текущий
7		Среда программирования микроконтроллера STM-32	4		МА, каб №14	Практичес кая работа	Текущий
8		Знакомство с приложением Visual Studio Code	4		МА, каб №14	Практичес кая работа	Текущий
9		Сборка модели самобалансирующего робота	4		МА, каб №14	Практичес кая работа	Итоговая работа
ИТОГО			24				

2.2. Условия реализации программы

Организация занятий построена в соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями к их проведению в системе дополнительного образования детей.

Материально-техническое обеспечение

Учебное помещение – аудитория, в которой имеются столы аудиторные и стулья; причём есть возможность менять расстановку столов и стульев для рассадки учащихся по одному (для индивидуальной работы), по двое (для работы в парах), по трое-четверо (для работы в микрогруппах).

Необходимое оборудование:

- Компьютер (ноутбук), подключённый к сети Интернет.
- Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, звуковоспроизводящие колонки.
- Принтер.
- Копировальный аппарат (копир, мини-ксерокс и т.п.).

Учебно-методическое обеспечение

Справочники по необходимой тематике, раздаточные материалы (карточки, тесты); для индивидуальной и групповой работы – конструкторские наборы; тетради, ручки, карандаши, ватман.

Информационное обеспечение

1. Доступ к Интернет-источникам, в том числе: порталам Всероссийских олимпиад школьников, сайтам МГУ, СПбГУ, КубГУ и других вузов.

2. Использование материалов Национальной электронной детской библиотеки, других электронных библиотек.

Кадровое обеспечение

Образовательный процесс по данной программе обеспечивается педагогическими кадрами, соответствующими требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (приказ Минтруда РФ от 05.05.2018 № 298Н), в том числе имеющими: высшее педагогическое или высшее образование, соответствующее профилю программы (техническое); опыт организации деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы; опыт организации досуговой деятельности учащихся в процессе реализации программы; опыт разработки дополнительных общеобразовательных программ; опыт работы с одарёнными детьми; опыт подготовки участников предметных олимпиад и научных конференций для школьников; опыт проектирования индивидуальных образовательных маршрутов.

Желательно наличие у педагога высшей или первой квалификационной категории.

2.3. Формы контроля и аттестации.

Программой предусмотрены следующие **виды контроля**:

- **вводный** – на первом занятии группы для выявления объема стартовых знаний;
- **текущий** – для выявления уровня и качества усвоения изученного материала;
- **итоговый** – для выявления приобретенных умений и навыков по всему курсу обучения.

Формы контроля: тесты, устный опрос, самоконтроль.

2.4. Оценочные материалы

Очередность выполнения тестов определяется педагогом, исходя из тематики изучаемого материала. Но формы аттестации могут варьироваться в зависимости от конкретных запросов и интересов учащихся. Поскольку

планирование составляется заранее, педагог оставляет за собой право на его корректировку в соответствии с реально складывающейся ситуацией и пожеланиями учащихся.

2.5. Методические материалы и рекомендации

На каждом занятии предполагается как изучение теоретического материала, так и его практическое использование, поэтому в учебно-тематическом плане представлено примерное разделение учебных часов на теоретические и практические (количество практических занятий значительно больше в силу специфики предмета).

Реализация учебного материала может проводиться посредством занятий с измененными способами организации (занятие-лекция, лекция-диалог, защита знаний, защита идей, защита парных, групповых, индивидуальных презентаций, обсуждение итогов участия в интеллектуальных соревнованиях различного рода и уровня), игры.

В процессе реализации данной учебной программы педагогом могут быть использованы такие **образовательные технологии**, как:

- **технология перспективно-опережающего обучения**, когда каждому обучающемуся предоставляется самостоятельно определять пути, способы, средства поиска истины или результата). Объем учебного материала образовательной области «робототехника» огромен, да и требования к предмету повышаются с каждым годом. Многие из того, что учащимся необходимо знать, остается за рамками программы или же изучается вскользь. Именно поэтому теория опережающего обучения очень полезна. На основе элементов этой технологии можно проводить занятия изучения нового материала с помощью консультантов и групповой формы работы. Например, необходимую информацию учащиеся могут заранее готовить в парах. Один ученик готовит интересный теоретический материал, а второй – иллюстративный.

Каждый обучающийся должен получить за время учебы знания, которые понадобятся ему в дальнейшей жизни. При этом педагог должен работать так, чтобы обучение не наносило вред здоровью. Поэтому важнейшая роль отводится **здоровьесберегающим образовательным технологиям**, целью которых является формирование необходимых знаний, умений и навыков по предмету, не нанося вреда здоровью.

Метод «Mind - Map» (Карта памяти) является простой технологией записи мыслей, идей, разговоров. Запись происходит быстро, ассоциативно. Тема находится в центре. Сначала возникает слово, идея, мысль. Идёт поток идей, их количество неограниченно, они все фиксируются, начинаем их записывать сверху слева и заканчиваем справа внизу. Метод является индивидуальным продуктом одного человека или одной группы. Выражает индивидуальные возможности, создаёт пространство для проявления креативных способностей.

Метод «Brain Storming» (Мозговой штурм)

Путём мозговой атаки учащиеся называют всё, что они знают и думают по озвученной теме, проблеме. Все идеи принимаются, независимо от того, правильны они или нет. Роль педагога — роль проводника, заставляющего учащихся размышлять, при этом внимательно выслушивая соображения всех присутствующих на занятии.

Безусловно, широко используются современные **информационно-коммуникационные технологии**, в первую очередь, методы поиска необходимой информации в поисковых системах Интернета (Яндекс), обработки полученной информации с помощью персонального компьютера, использование электронных ресурсов (прежде всего, электронных библиотек, портала RUTUBE). Практикуется участие школьников в онлайн-олимпиадах, внесенных в Перечень Министерства просвещения РФ, ежегодно обновляемый; порталов Меташкола, Интеллектуально-творческий потенциал России.

Также используются различные типы учебных пособий, преимущественно наглядных: карты, таблицы, наборы карточек с текстом, цифрами или рисунками, в том числе материалы, созданные на базе информационных технологий, раздаваемых обучающимся для самостоятельной работы на аудиторных занятиях и дома или демонстрируемые педагогом перед всей группой.

В качестве наиболее значимых принципов обучения, реализуемых при разработке дидактических материалов, хотелось бы выделить следующие:

1. принцип доступности (дидактические материалы подбираются педагогом согласно достигнутого уровня учащихся);
2. принцип самостоятельной деятельности (работа с дидактическими материалами осуществляется самостоятельно);
3. принцип индивидуальной направленности (работа с дидактическими материалами осуществляется в индивидуальном темпе, сложность и вид материалов может подбираться также индивидуально);
4. принципы наглядности и моделирования (поскольку наглядно-образные компоненты мышления играют исключительно важную роль в жизни человека, использование их в обучении оказывается чрезвычайно эффективным);
5. принцип прочности (память человека имеет избирательный характер: чем важнее, интереснее и разнообразнее материал, тем прочнее он закрепляется и дольше сохраняется, поэтому практическое использование полученных знаний и умений, являющееся эффективным способом продолжения их усвоения, в условиях игровой (моделирующей) компьютерной среды способствует их лучшему закреплению);
6. принцип познавательной мотивации;
7. принцип проблемности (в ходе работы учащийся должен решить конкретную дидактическую проблему, используя для этого свои знания, умения и навыки; находясь в ситуации, отличной от ситуации на уроке, в новых практических условиях он осуществляет самостоятельную поисковую

деятельность, активно развивая при этом свою интеллектуальную, мотивационную, волевую, эмоциональную и другие сферы).

2.6. Список литературы, используемой педагогом

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

2.7. Список литературы, рекомендуемой учащимся и родителям

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.