

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОД КРАСНОДАР

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

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «23» мая 2023 г.  
Протокол №7

Утверждаю  
Директор МУ ДО «Малая академия»  
\_\_\_\_\_ А.А. Оробец  
«23» мая 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

**Уровень программы:** углубленный

**Срок реализации программы:** 3 года: 576ч. (1 год-144 ч.; 2 год-216 ч.; 3 год-216ч.)

**Возрастная категория:** от 11 до 17 лет

**Состав группы:** до 15 человек

**Форма обучения:** очная, дистанционная

**Вид программы:** авторская

**Программа реализуется на бюджетной основе**

**ID-номер программы в Навигаторе:** 4358

Автор-составитель:

*Овдиенко Виктор Владимирович,  
педагог дополнительного образования*

## Содержание

Нормативная база .....	3
<b>Раздел 1. Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты .....</b>	<b>4</b>
1. Пояснительная записка .....	4
1.1. Направленность, актуальность, новизна, педагогическая целесообразность, отличительные особенности, адресат программы .....	4
1.1.1. Направленность программы .....	4
1.1.2. Актуальность программы .....	4
1.1.3. Педагогическая целесообразность программы .....	5
1.1.4. Новизна программы. Отличительные особенности данной дополнительной общеобразовательной программы.....	5
от уже существующих программ.....	5
1.1.5. Адресат программы .....	6
1.2. Цель и задачи программы .....	8
личностные: .....	9
1.2.1. Цель и задачи 1-го года обучения .....	9
1.2.2. Цель и задачи 2-го года обучения .....	9
1.2.3. Цель и задачи 3-го года обучения .....	10
1.3. Уровень программы, формы обучения и режим занятий, особенности организации образовательного процесса.....	11
1.3.1. Уровень программы .....	11
1.3.2. Объем и сроки реализации программы .....	12
1.3.3. Формы обучения по программе .....	12
1.3.4. Режим занятий по программе.....	12
1.3.5. Особенности организации образовательного процесса .....	12
2. Содержание программы.....	15
2.1. Учебный план.....	15
2.2. Содержание программы .....	16
2.3. Планируемые результаты .....	20
2.3.1. Предметные результаты и способы их проверки.....	20
2.3.2. Метапредметные результаты.....	21
2.3.3. Личностные результаты.....	22
<b>Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающих формы аттестации .....</b>	<b>23</b>
2.1. Календарный учебный график.....	23
2.2. Условия реализации программы .....	38
2.3. Формы контроля и аттестации учащихся .....	39
2.4. Оценочные материалы .....	41
2.5. Методические материалы и рекомендации .....	41
2.6.Список литературы, используемой педагогом.....	44
2.7.Список литературы, рекомендуемой учащимся и родителям.....	44

## Нормативная база

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

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р;

3. Федеральный приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей», утвержденный президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам (протокол от 30 ноября 2016 г. №11);

4. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 года № 3;

5. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;

6. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерства образования и науки РФ;

9. Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» от 19 марта 2020 г.;

10. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ – Региональный модельный центр – Краснодар, 2020;

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

12. Положение о порядке разработки и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МУ ДО «Малая академия».

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

### **1. Пояснительная записка**

#### **1.1. Направленность, актуальность, новизна, педагогическая целесообразность, отличительные особенности, адресат программы**

##### **1.1.1. Направленность программы**

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

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа направлена на целостное 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. Актуальность 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.

### 1.1.3. Педагогическая целесообразность программы

«Робототехника» как учебный предмет характеризуется:

- межпредметностью (Для освоения программы необходимы знания в различных предметах- математики, физики, химии, информатики и др.);
- многоуровневостью (программа рассчитана на 3 года и предусматривает постепенное освоение темы- начальная, базовая и углубленная);
- полифункциональностью (может выступать как цель обучения и как средство приобретения сведений в самых различных областях знания).

Исходя из вышеизложенного, несомненна практическая направленность данной программы, поскольку она, при ее успешном освоении, дает возможность применения полученных знаний, умений, навыков 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.

### 1.1.4. Новизна программы. Отличительные особенности данной дополнительной общеобразовательной программы от уже существующих программ

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 «Робототехника» 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 объединении «Робототехника», мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Данная программа является **модифицированной**, в основу положены Государственный Образовательный стандарт РФ, требования Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения (ФГОС-2) и примерная программа.

Таким образом, обеспечена **преемственность и согласованность с общеобразовательными программами общеобразовательной школы.**

### **1.1.5. Адресат программы**

Программа «Робототехника» адресована подросткам от 11 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.

**Наполняемость группы** – от 10-12 до 15 человек. Это обусловлено тем, что занятия носят как индивидуальный, так и групповой характер (разбивка на пары, группы).

## 1.2. Цель и задачи программы

**Основная цель** данной программы изучение основ робототехники и практическое использование полученных знаний для реализации научных и технических проектов, а также создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

### **Задачи реализуемой программы:**

#### **образовательные:**

- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся;
- организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации;
- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.

#### **метапредметные:**

- обучить 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;
- обучить принимать и сохранять собственные и групповые учебные цели;
- обучить трансформировать практические задачи в познавательные;
- обучить устойчивым навыкам работы с информацией и ее источниками;
- учить самостоятельно искать необходимую информацию для решения задач в справочниках, в учебниках, в интернете;



- ориентироваться в схемах, рисунках, представленных в текстах;
- обучить определять план решения задач на занятиях, в рамках внеклассной деятельности, в различных жизненных ситуациях в процессе взаимодействия с педагогом и сверстниками.

#### **личностные:**

- формировать у школьников самостоятельность и инициативу при выполнении индивидуальных и групповых учебных задач;
- обучить взаимодействовать с преподавателем и сверстниками в процессе решения задач;
- помочь интегрироваться в коллектив сверстников, учить выстраивать продуктивное сотрудничество и взаимодействие;
- учить выражать и отстаивать свое мнение, принимать другое.

### **1.2.1. Цель и задачи 1-го года обучения**

**Цель 1-го года обучения:** развитие общих и специальных учебных умений; ознакомление с доступными учащимся способами и приемами самостоятельной сборки макетов и начального программирования, а также использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся.

#### **Задачи 1-го года обучения**

- ознакомление учащихся с комплексом начальных технологий, применяемых при создании роботов;
- реализация межпредметных связей с математикой и физикой;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся;
- 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 роботизированных систем.

### **1.2.2. Цель и задачи 2-го года обучения**

**Цель 2-го года обучения:** дальнейшее формирование у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем, а также развитие творческих способностей, проектных и исследовательских навыков учащихся, повышение социального статуса знаний.

### **Задачи 2-го года обучения:**

- развитие в процессе обучения типов мышления, адекватных будущей профессиональной деятельности;
- совершенствование надпредметных знаний, умений и навыков обучаемых;
- использование современных разработок по робототехнике в области образования;
- организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся;
- реализация межпредметных связей с информатикой и математикой;
- решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых;
- повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

### **1.2.3. Цель и задачи 3-го года обучения**

**Цель 3-го года обучения:** формирование самостоятельной научно – исследовательской деятельности у учащихся, развитие умения выходить из положения в условиях многозадачности и принятия правильного решения.

### **Задачи 3-го года обучения:**

- оказывать помощь в профессиональной ориентации;
- обеспечивать самоутверждение учащихся благодаря достижению поставленной цели;
- отрабатывать навыки публичного выступления, защиты своей работы перед аудиторией;
- развивать информационную компетенцию, то есть развивать формирование умений организовывать, сохранять и передавать информацию с использованием новых информационных технологий, расширять устную и письменную информацию, создавать работать с разными источниками информации, пользуясь справочными материалами, словарями, интернет-ресурсами, литературы;
- развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- 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 роботизированных систем;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

### **1.3. Уровень программы, формы обучения и режим занятий, особенности организации образовательного процесса**

#### **1.3.1. Уровень программы**

На втором и третьем годах обучения 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 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. Третий год обучения направлен в большей степени на индивидуальную работу с учащимися над их идеями, проектами и действующими макетами.

Основываясь на вышеизложенном, данная программа характеризуется как **углубленная**. Она продолжает учебный цикл программ данного педагога, а именно: является третьим, завершающим, звеном учебного трехступенчатого процесса.

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.

Программа носит выраженный творческо-продуктивный и поисковый характер, создаёт возможность активного практического погружения детей в профессиональную среду.

Обучение происходит в процессе участия в исследовательской, творческо-продуктивной и поисковой деятельности.

Программа предполагает участие не менее 70% обучающихся в муниципальных, краевых и всероссийских мероприятиях, включение не менее 50% обучающихся в число победителей и призёров городских, краевых и всероссийских мероприятий.

В то же время учащийся может освоить данную программу на разных уровнях.

**1-й, «стартовый» уровень.** Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальную сложность предлагаемого для освоения содержания данной программы.

**2-й, «базовый» уровень.** Предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

**3-й, «продвинутый» уровень.** Предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

### **1.3.2. Объем и сроки реализации программы**

Данная программа дополнительного образования «Робототехника» рассчитана на 3 года обучения.

Объём программы **576 часов**, которые распределяются следующим образом:

**1 год обучения- 144 часа** (4 часа в неделю).

**2 год обучения- 216 часов** (6 часов в неделю).

**3 год обучения: -216 часов** (6 часов в неделю).

### **1.3.3. 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 центра «Малая академия»), могут применяться **дистанционные образовательные технологии**, как, впрочем, и для реализации программы в целом. В этом случае предполагается использование возможностей платформ Zoom, Skype, электронной почты, мессенджеров WhatsApp, Viber, В Контакте.

### **1.3.4. Режим занятий по программе**

**Режим занятий:** на первом году обучения – 144 часа – по два спаренных занятия в неделю (по 40 минут с 10-ти минутным перерывом), на втором и третьем годах обучения – по 216 часов каждый год – по три спаренных занятия в неделю (по 40 минут с 10-ти минутным перерывом).

### **1.3.5. Особенности организации образовательного процесса**

В «Методических рекомендациях по проектированию дополнительных общеразвивающих общеобразовательных программ», составленных руководителем Регионального модельного центра дополнительного образования детей Краснодарского края, к.п.н. И.А. Рыбалева (2020г.), рекомендованное количество учебных часов в неделю – 1-2 занятия, то есть – от 3 до 6 учебных часов. В связи с принятыми нормативными актами и устоявшейся традицией составления программ дополнительного образования в МУ ДО «Малая академия», особенностями выполнения учебного плана, педагогической целесообразностью и преемственностью в подаче учебного

материала, количество учебных часов на втором и третьем годах обучения расширено до 6 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 динамика позволяет повысить уровень эффективности межличностного общения активистов, сплотить их для достижения цели. Основной формой работы о 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, внутренней свободы в использовании иностранного языка.

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 лично ориентированного обучения, игровые технологии.

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

Как уже упоминалось, при реализации данной программы могут быть применены **дистанционные образовательные технологии**. Часть занятий

может быть проведена с *использованием дистанционных образовательных технологий* и специальных сервисных платформ для проведения видеоконференций, и онлайн-встреч:

- организация онлайн-занятий в формате видеоконференции с использованием платформы Zoom;
- организация онлайн-занятий в формате видеоконференции с использованием платформы Zoom с демонстрацией презентации;
- организация онлайн-занятий в формате видеоконференции с использованием платформы Zoom с демонстрацией видеозаписи с портала YouTube;
- организация онлайн-занятий с использованием электронной почты;
- использование возможностей иных мессенджеров для выполнения и обсуждения заданий и иных учебных материалов (В Контакте, Viber, Skype, WhatsApp).

При реализации индивидуального образовательного маршрута отдельных учащихся также возможно проведение части индивидуальных занятий с *использованием дистанционных образовательных технологий* через указанные мессенджеры, в первую очередь Skype, В Контакте, WhatsApp.

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

## 2. Содержание программы

### 2.1. Учебный план

№	Наименование раздела	Всего часов		
		1й год	2й год	3й год
1	Раздел/модуль 1 «Основы информатики, кибернетики, робототехники»	62		
2	Раздел /модуль 2 «Мир микроконтроллеров»	16		
3	Раздел/модуль 3 «Ардуино – это очень просто»	66		
4	Раздел/ модуль 4 «Семейство Ардуино»		62	
5	Раздел/ модуль 5 «Программирование и робототехника»		88	
6	Раздел/модуль 6 «Игры роботов»		66	
7	Раздел/модуль 7 «Подготовка материалов для теоретической части проекта»			62
8	Раздел/ модуль 8 «Индивидуальная работа с учащимися»			88
9	Раздел /модуль 9 «Предварительная защита проектов»			66
	<b>Всего часов</b>	<b>144</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

#### 1-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел/модуль 1 «Основы информатики, кибернетики, робототехники»	62	14	48	тестирование
2.	Раздел /модуль 2 «Мир микроконтроллеров»	16	4	12	тестирование
3.	Раздел/модуль 3 «Ардуино – это очень просто»	66	16	50	тестирование
	<b>ИТОГО</b>	144	34	110	
	<b>ИТОГО: 144 часа.</b>				

#### 2-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел/ модуль 4 «Семейство Ардуино»	62	20	42	тестирование
2.	Раздел/ модуль 5 «Программирование и робототехника»	88	20	68	тестирование
3.	Раздел/модуль 6 «Игры роботов»	66	20	46	тестирование
	<b>ИТОГО</b>	216	60	156	
	<b>ИТОГО: 216 часов.</b>				

### 3-й год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел/модуль 7 «Подготовка материалов для теоретической части проекта»	62	20	42	собеседование
2.	Раздел/ модуль 8 «Индивидуальная работа с учащимися»	88	10	78	защита проекта
3.	Раздел /модуль 9 «Предварительная защита проектов»	66	10	56	защита проекта
	ИТОГО	216	40	176	
	<b>ИТОГО: 216 часов.</b>				

## 2.2. Содержание программы

Первый год обучения – 144 часа

**Раздел/Модуль1 «Основы информатики, кибернетики, робототехники» - 62 часа**

**Раздел 1. Инструктаж по ТБ, введение в предмет, основы кибернетики, основы информатики, основы робототехники - 32 часа**

После изучения каждой темы тест, беседа.

**Раздел 2. Основы конструирования – 16 часов**

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

После изучения каждой темы тест, беседа.

**Раздел 3. Моторные механизмы– 14 часов**

Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы Автомобили. Тягачи. Простейшие шагающие роботы. Маятник Капицы.

После изучения каждой темы тест, беседа.

**Раздел/ Модуль 2 «Мир микроконтроллеров» - 16 часов**

**Раздел 4. Семейство микроконтроллеров Arduino– 16 часов**

Знакомство с семейством микроконтроллеров Arduino. Встроенные программы. Среда программирования. Решение простейших задач. Основы управления.

После изучения каждой темы тест, беседа.

**Раздел/Модуль 3 ««Ардуино -это очень просто» - 66 часов**

**Раздел 5. Введение в Ардуино. – 30 часов**



Программа «Blink» (мигание светодиодом). Цикл. Ветвление. Параллельные задачи.

После изучения каждой темы тест, беседа.

## **Раздел 6. Применение Ардуино для самодвижущихся роботов роботов– 36 часов**

Одноmotorная тележка. Двухmotorная тележка. Колёные, гусеничные, шагающие роботы.

Следование по линии. Путешествие по комнате. Поиск выхода из лабиринта.

После изучения каждой темы тест, беседа.

**Итого: 144 часа**

## **Второй год обучения - 216 часов**

### **Раздел/Модуль 4 «Семейство Ардуино» - 62 часа**

#### **Раздел 1. Повторение-основные понятия– 20 часов**

Разновидности Ардуино Передаточные отношения, регулятор, управляющее воздействие, среда программирования IDE/

После изучения каждой темы тест, беседа.

#### **Раздел 2. Роботы автомобиля – 20 часов**

Одноmotorная тележка. Двухmotorная тележка. Следование по линии. объезд препятствий задачи с использованием релейного регулятора в автомобиле. Пропорциональный регулятор. Практические занятия по сборке схемы регуляторов и работа программы управления.

После изучения каждой темы тест, беседа.

#### **Раздел 3. Ардуино-среда программирования – 22 часа**

Программирование контроллеров AVR на платформе Ардуино. Учебное пособие «Ардуино блокнот программиста» Brian W.Evans». Структура программы контроллера AVR. Переменные. Константы. Арифметика. Управление программой. Время и математика. Случайные числа. Последовательный обмен. Приложения

После изучения каждой темы тест, беседа.

### **Раздел/Модуль 5 «Программирование и робототехника» - 88 часов**

#### **Раздел 4. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач – 30 часов**

Эффективные конструкторские и программные решения классических задач.

Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.

Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта.

После изучения каждой темы тест.

#### **Раздел 5. Программы, связанные со сложным движением – 28 часов**

Траектория с перекрестками. Поиск выхода из лабиринта. Транспортировка объектов.

Эстафета

После изучения каждой темы тест.

#### **Раздел 6. Элементы мехатроники – 30 часов**

Принцип работы серводвигателя. Сервоконтроллер. Робот-манипулятор.

Дискретный регулятор. Решение инженерных задач (Сбор и анализ данных.

Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования

После изучения каждой темы тест, беседа.

### **Раздел/Модуль 6 «Игры роботов» - 66 часов**

#### **Раздел 7. Коллективные игры – 22 часа**

Управляемый футбол. Футбол с ИК мячом. Эстафета Теннис.

После изучения каждой темы тест, беседа.

#### **Раздел 8. Состязания роботов – 22 часа**

Интеллектуальное Сумо. Кегельринг-макро. Следование по линии. Лабиринт.

Слалом. Дорога-2. Эстафета. Лестница. Канат.

После изучения каждой темы тест, беседа

#### **Раздел 9. Человекоподобные роботы – 22 часа**

Роботы-помощники человека. Роботизированные комплексы. Охранные системы. Защита

окружающей среды. Роботы и искусство. Роботы и туризм. Правила дорожного движения. Роботы и космос. Социальные роботы.

После изучения каждой темы тест, беседа

**Итого: 216 часов**

### **Третий год обучения – 216 часов**

#### **Раздел/Модуль 7 «Подготовка материалов для теоретической части проекта» - 62 часа**

#### **Раздел 1. Приложения ПК для оформления научных проектов – 20 часов**

Программа для рисования электросхем. Изучение символов элементов. Составление схемы проекта. Paint 3D. Power Point. Организатор клипов. После изучения каждой темы тест, беседа

## **Раздел 2. Требования к оформлению теоретической части проекта – 20 часов**

Заполнение страницы проекта. Аннотация. Научная статья. Выводы. Список литературы. Приложения

## **Раздел 3. Презентация (Power Point) – 22 часа**

Практическое освоение программы Power Point. Методика выступления по видео презентации.

После изучения каждый учащийся выступит со своей презентацией.

## **Раздел/Модуль 8 «Индивидуальная работа с учащимися» - 88 часов**

### **Раздел 4. Разработка технического задания научного проекта - 15 часов**

Индивидуальная работа с учащимися из расчета 1 час на одного человека

### **Раздел 5. Исследовательская работа по проекту– 15 часов**

Индивидуальная работа с учащимися из расчета 1 час на одного человека

### **Раздел 6. Корректировка структуры проекта – 15 часов**

Индивидуальная работа с учащимися из расчета 1 час на одного человека

### **Раздел 7. Отладка программы проекта – 30 часов**

Индивидуальная работа с учащимися из расчета 2 часа на одного человека

### **Раздел 8. Корректировка презентации – 13 часов**

Индивидуальная работа с учащимися из расчета 1 часа на одного человека

## **Раздел/Модуль 9 «Предварительная защита проектов» - 66 часов**

### **Раздел 9. Защита проектов – 30 часов**

На каждого учащегося выделяется академ. 2 часа. Презентация 20мин, обсуждение 20мин, сбор замечаний, предложений-30 мин

### **Раздел 10. Доработка проектов– 36 часов**

Доработка проектов включает в себя как по теоретической, так и по практической части научного проекта.

**Итого: 216 часов**

## 2.3. Планируемые результаты

### 2.3.1. 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.

#### *По окончании первого года обучения:*

Учащиеся должны свободно обращаться с основными деталями конструктора Ардуино и способами крепления деталей. Создавать простейшие механизмы, описание их назначения и принципов работы, трехмерные модели механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования Arduino, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях.

#### *По окончании второго года обучения:*

Учащиеся должны уметь применять на конструкторе Ардуино сенсоры, исполнительные механизмы и регуляторы для управления роботом. Решать задачи с использованием двух регуляторов или дополнительного задания для робота. Уметь конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Знать расширенные возможности графического программирования. Иметь твердые навыки программирования исполнителей в текстовой среде IDE.

Освоить особенности мышления конструктора-изобретателя на самостоятельных задачах по робототехнике. Новые алгоритмические задачи позволяют научиться выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими.

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к победе.

#### *По окончании третьего года обучения:*

Учащиеся должны получить развитие конструкторской мысли, правильное оформление проектной документации, умение пользоваться

прикладными конструкторскими программами, творческая работа с литературой и справочниками. Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Расширенные возможности графического программирования. Навыки программирования исполнителей в текстовой среде.

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов.

В данной программе планируемые результаты распределены по годам обучения номинативно, так как представляют собою общеучебные умения и навыки, которые можно в равной степени отнести к любому году обучения, что и составляет собственно повышение уровня знаний в данной области. Разница же состоит в наполняемости каждого года обучения конкретным более содержательным материалом, что можно проследить по содержанию программы на каждом году обучения.

**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.

### 2.3.2. 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.

### 2.3.3. 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), подводятся 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, включающих формы аттестации

### 2.1. Календарный учебный график

#### Первый год обучения

№ п/п (номер занят.)	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведен. занятия	Форма занятия	Место провед.	Форма контроля
<b>Раздел/модуль 1 «Основы информатики, кибернетики, робототехники» - 62 часа</b>							
<b>1.</b>		<b>Инструктаж по ТБ, введение в предмет.</b>	<b>32</b>				
1		Контроль остаточных знаний (. Инструктаж по ТБ.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
2		Что такое кибернетика?	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
3		Теория автоматического регулирования и следящих систем	2		Практ. работа, игра	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
4		Теория электронных программно-управляемых вычислительных машин.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
5		Статистическая теория передачи сообщений	2		Практ. работа, игра	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
6		Теория игр и оптимальных решений и т.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
7		Комплекс биологических наук, изучающих процессы управления в живой природе (рефлексология, генетика и др	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
8		Информатика как наука.	2		Практ. работ	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
9		Теоретическая информатика.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
10		Прикладная информатика.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест,Конт роль
11		Естественная информатика.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест
12		Введение в робототехнику. Разновидности роботов	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
13		Знакомство с микроконтроллером Arduino	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
14		Стандартные конструкции	2		Практ.	МА,	Тест,

		роботов			работа	каб.№ 4	беседа
15		Встроенные программы	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
16		Среда программирования	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
<b>2</b>	<b>Основы конструирования</b>		<b>16</b>				
17		Простейшие механизмы, используемые для роботов	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
18		Способы крепления деталей в конструкции роботов.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
19		Центр тяжести. Рычаг и его разновидности.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа)
20		Ось. Колесо, Гусеница.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
21		Передачи: зубчатая, ременная, червячная	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа (
22		Редуктор. Мультиплексор.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
23		Вариатор	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
24		Хватательные механизмы	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
<b>3</b>	<b>Моторные механизмы</b>		<b>14</b>				
25		Электромоторы. Разновидности	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
26		Источники питания электромоторов: аккумуляторы, щелочные элементы, сетевые блоки питания.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
27		Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
28		Роботы автомобиля.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
29		Гусеничные роботы.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
30		Простейшие шагающие роботы.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
31		Маятник Капицы.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
			<b>62</b>				
<b>Раздел/модуль 2«Мир микроконтроллеров» - 16 часов</b>							
4.	<b>Семейство микроконтроллеров Arduino</b>		16				
32		Знакомство с микроконтроллером Arduino.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
33		Встроенные программы.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа



34		Среда программирования IDE.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Test 2(KEY)
35		Семейство платформ Arduino.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
36		Характеристики и область применения различных Arduino.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков.
37		Arduino UNO	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
38		Arduino Nano	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
39		Arduino Mega	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
			<b>16</b>				
<b>Раздел/модуль 3«Ардуино-это очень просто» - 66 часов</b>							
<b>5</b>	<b>Введение в Ардуино</b>		<b>30</b>				
40		Основные приемы программирования на языке СИ в среде IDE	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
41		Решение простейших задач	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
42		Эксперимент «Маячок».	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
43		Написание кода программы для Маячка с нарастающим свечением	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
44		Аналоговый и цифровой выход на Arduino.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
45		Цикл, ветвление, параллельные задачи	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
46		Подключение RGB светодиода к Arduino	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
47		Подключение датчика влажности к Ардуино	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
48		Подключение кнопки к Ардуино	2		Практ. работ	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
49		Программа и подключение транзистора к Ардуино	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
50		Подключение датчика вибраций к Ардуино.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
51		Подключение датчика движения к Ардуино	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
52		Подключение датчика температуры и влажности к Ардуино	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
53		Чтение и сборка электрических схем на	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков

		Arduino					
54		Светильник с управляемой яркостью.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
<b>6</b>	<b>Применение Ардуино для самодвижущих роботов.</b>		<b>36</b>				
55		Одноmotorная тележка.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
56		Двухmotorная тележка	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
57		Колесные, гусеничные, шагающие роботы	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
58		Следование по линии.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
59		Путешествие по комнате.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
60		Поиск выхода из лабиринта.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков письма
61		Основы управления роботом-	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков говорения
62		Релейный и прпорциональный регулятор	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
63		Объезд препятствий	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
<b>64</b>		Синхронное управление электромоторами.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
65		Обход лабиринта по правилу правой руки	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
66		Состязания роботов-футбол.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
67		Футбол с ИК мячом.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
68		Теннис роботов	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
69		Следование по линии.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
70		Кегельринг	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
71		Роботы помощники человека	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
72		Роботы артисты	2			МА, каб.№ 4	Интеллектуальный праздник
<b>ИТОГО:</b>			<b>144 часа</b>				

## Второй год обучения

№ п/п (номер занят.)	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведен. занятия	Форма занятия	Место провед.	Форма контроля
<b>Раздел/модуль 4 «Семейство Ардуино» - 62 часа</b>							
<b>1.</b>	<b>Повторение, основные понятия.</b>		<b>20</b>				
1		Разновидности Ардуино.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
2		Сравнительные характеристики Ардуино	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
3		Назначение портов микроконтроллера.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
4		Электропитание различных типов Ардуино	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
5		Среда программирования Ардуино IDE	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
6		Основные операторы и функции языка программирования СИ	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
7		Сенсоры для работы с Ардуино	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
8		Исполнительные механизмы	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
9		Пропорциональные регуляторы	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
10		Электромоторы разновидностей.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
<b>2.</b>	<b>Роботы автомобили</b>		<b>20</b>				
11		Одномоторная тележка	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
12		Двухмоторная тележка	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
13		Контроль скорости. ПИД-регулятор.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
14		Следование по линии.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
15		Объезд препятствия.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
16		Движение по дуге с заданным радиусом.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
17		Программируемые повороты на различные углы.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
18		Безаварийное движение. Следование за объектом.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
19		Управление серводвигателями	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков

20		Ультразвуковой датчик препятствий	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	
<b>3.</b>	<b>Ардуино-среда программирования</b>		<b>22</b>				
21		Программирование контроллеров AVR на платформе Ардуино.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
22		Учебное пособие «Ардуино блокнот программиста» Brian W.Evans».	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
23		Структура программы контроллера AVR.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
24		Переменные.Константы.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
25		Арифметика.Управление программой.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
26		Время и математика.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
27		Случайные числа.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
28		Последовательный обмен	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
29		Работа микроконтроллера в режиме многозадачности.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
30		Программирование ШИМ портов	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
31		Приложения	2		Практ. работа		Тест, беседа
<b>Раздел/модуль 5 «Программирование и робототехника - 88 часов</b>							
<b>4.</b>	<b>Эффективные конструкторские и программные решения классических задач</b>		<b>30</b>				
32		Эффективные конструкторские решения классических задач.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
33		Эффективные программные решения классических задач.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
34		Эффективные методы программирования и управления:	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
35		Регуляторы,	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
36		События, параллельные задачи,	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
37		Подпрограммы	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
38		Контейнеры	2		Практ.		Тест,

					работа		беседа
39		Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач,	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
40		манипуляторы,	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
41		Маневренные шагающие роботы и др.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
42		Траектория с перекрестками.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
43		Поиск выхода из лабиринта	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
44		Следование по линии	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
45		Объезд препятствий	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
46		Программирование передачи световой информации	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
<b>5.</b>	<b>Программы, связанные со сложным движением</b>		<b>28</b>				
47		Траектория с перекрестками Сборка макета и схемы.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
48		Траектория с перекрестками. Программирование	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
49		Поиск выхода из лабиринта	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
50		Программирование лабиринта по правилу правой руки	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
51		Подъем, погрузка и транспортировка объектов.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
52		Эстафета. Программирование	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
53		Следование по черной линии. Программирование	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
54		Ультразвуковой датчик препятствий.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
55		Модуль реального времени. Программирование	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	
56		Модуль внешней памяти на SD карте	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков чтения
57		Дисплей LCD-1602	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
58		Считыватель RFID RC522	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
59		Датчики температуры DHT- 11 и DHT-22	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа

60		Датчики положения, вибраций и давления.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	
<b>6.</b>	<b>Элементы мехатроники</b>		<b>30</b>				
61		Принцип работы серводвигателя.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
62		Сервоконтроллер	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
63		Робот-манипулятор.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыка пересказа
64		Дискретный регулятор	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Test 3(3)
65		Обмен данными с компьютером.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
66		Передача числовой информации. Управление роботом через Bluetooth	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыка
67		Передача числовой информации. Управление роботом через Bluetooth	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Test
68		Кодирование при передаче данных.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
69		Управление мониторами через Bluetooth.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
70		Подключение модулей беспроводной связи. Чтение datasheet, GSM	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
71		Передача данных с Arduino на компьютер и планшет. Управление светодиодом, подключенным к Arduino, с компьютера и планшета.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
72		Специальные приложения на компьютере и смартфоне для удобного интерфейса взаимодействия с Arduino и Bluetooth	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
73		Устойчивая передача данных.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
74		Синхронное управление двигателями. Робот-барабанщик.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	
75		Анализ показаний разнородных датчиков.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
<b>Раздел/модуль 6 «Игры роботов - 6бчасов</b>							
<b>7.</b>	<b>Коллективные игры</b>		<b>22</b>				
76		Управляемый футбол. Правила проведения соревнования	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
77		Управляемый футбол.	2		Практ.	МА,	Контроль

		Требования к игрокам.			работа	каб.№ 4	навыков
78		Футбол с ИК мячом. Правила проведения соревнования	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
79		Футбол с ИК мячом. Требования к игрокам.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
80		Эстафета. Правила проведения соревнования	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
81		Эстафета. Требования к игрокам.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
82		Теннис. Правила проведения соревнования	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
83		Теннис. Требования к игрокам.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
84		Перетягивания каната.Правила проведения соревнования	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
85		Перетягивания каната Требования к игрокам.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
86		Слалом. Правила проведения соревнования	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
<b>8.</b>	<b>Состязания роботов</b>		<b>22</b>				
87		Интеллектуальное Сумо. нат.Правила проведения			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
88		Интеллектуальное Сумо			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
89		Кегельринг-макро. Правила проведения			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
90		Кегельринг-макро. Требования к роботам.			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
91		Следование по линии. Правила проведения			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
92		Следование по линии. Требования к роботам.			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
93		Лабиринт. Правила проведения			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
94		Лабиринт. Требования к роботам.			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
95		Эстафета Правила проведения			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
96		Эстафета Требования к роботам.			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
97		Перетягивание каната.			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
<b>9.</b>	<b>Человекоподобные роботы</b>		<b>22</b>				
98		Роботы-помощники			Практ.	МА,	Беседа

		человека.			работа	каб.№ 4	
99		Роботизированные комплексы.			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
100		Роботизированная система «Умный дом»			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
101		Роботы-охранные системы.			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
102		Роботы и туризм.			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
103		Роботы и туризм.			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
104		Робот водитель автомобиля.			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
105		Роботы и искусство.			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
106		Роботы защитники окружающей среды			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
107		Роботы спортивные тренеры			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
108		Военные роботы			Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
<b>ИТОГО:</b>			<b>216</b>				

### Третий год обучения

№ п/п (номер занят.)	Дата	Тема занятия	Кол-во часов	Время проведен. занятия	Форма занятия	Место провед.	Форма контроля
<b>1.</b>	<b>Приложения ПК для оформления научных проектов</b>		<b>20</b>				
1		Прикладная программа для рисования электросхем Splan 70	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	беседа
2		Изучение обозначений элементов электросхем и их нанесение	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
3		Правила заполнения текстовой части чертежа ил рисунка	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
4		Составление зачетного чертежа конкретной схемы.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков Тест, беседа
5		Paint 3D.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
6		Контрольная работа Paint 3D.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
7		Power Point.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа
8		Контрольная работа Power	2		Практ.	МА,	Контроль



		Point.			работа	каб.№ 4	навыков
9		Организатор клипов	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Тест, беседа.
10		Организатор клипов контрольная работа	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
<b>2.</b>	<b>Требования к оформлению теоретической части научного проекта. 20</b>						
11		Титульный лист.Колонтитул	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	
12		Тезисы.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
13		Аннотация.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
14		Научная статья.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
15		Приложения	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
16		Оглавление. Примечания. Сноски	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
17		Рассмотрение выполненных работ	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
18		Контрольная работа. Научная статья.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль
19		Контрольная работа. Аннотация.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль
20		Контрольная работа. Тезисы	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль
<b>3.</b>	<b>Презентация POWER Pointe</b>		<b>22</b>				
21		<u>Что такое PowerPoint и где его скачать</u>	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
22		<u>Приступаем к работе: оформление внешнего вида</u>	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
23		<u>Корректируем разметку и текст</u>	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
24		<u>Добавление нового слайда с графическим файлом</u>	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
25		<u>Вставка музыкального сопровождения</u>	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
26		<u>Вставка видеофайла</u>	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
27		<u>Анимационные переходы между слайдами</u>	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
28		Создание новой презентации на основе шаблонов.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
29		Редактирование рисунков и текста.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
30		Настройка режима показа презентации.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Беседа
31		Показ презентации.	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль

<b>4.</b>	<b>Разработка технического задания научного проекта</b>	<b>16</b>				
32	Проект №1,2	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль
33	Проект №3.4	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
34	Проект №5.6	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
35	Проект №7.8	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
36	Проект №9,10	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
37	Проект №11,12	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
38	Проект №13,14	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
39	Проект №15	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
	<b>Исследовательская работа по проекту</b>	<b>14</b>				
40	Проект №1,2	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
41	Проект №3.4	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
41	Проект №5.6	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков.
42	Проект №7.8	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
43	Проект №9,10	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
44	Проект №11,12	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
45	Проект №13,14	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
<b>5.</b>	<b>Корректировка структуры проекта</b>	<b>16</b>				
46	Проект №1,2	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
47	Проект №3.4	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
48	Проект №5.6	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков.
49	Проект №7.8	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков.
50	Проект №9,10	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков.
51	Проект №11,12	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
52	Проект №13,14	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
53	Проект №15	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
<b>6.</b>	<b>Отладка программы проекта</b>	<b>30</b>				

54		Проект №1	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
55		Проект №2	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
56		Проект №3	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
57		Проект №4	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
58		Проект №5	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
59		Проект №6	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
60		Проект №7	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
61		Проект №8	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
62		Проект №9	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
63		Проект №11	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
64		Проект №11	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
65		Проект №12	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
66		Проект №13	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
67		Проект №14	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
68		Проект №15	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
<b>7.</b>	<b>Корректировка презентации</b>		<b>12</b>				
69		Проект №1,2	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
70		Проект №3,4	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
71		Проект №5,6	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
72		Проект №7,8	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
73		Проект №9,10	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
74		Проект №11,12	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
75		Проект №13	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
<b>8.</b>	<b>Защита проектов 30</b>						
76		Проект №2	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
77		Проект №3	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков

78		Проект №4	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
79		Проект №5	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
80		Проект №6	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
81		Проект №7	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
82		Проект №8	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
83		Проект №9	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
84		Проект №11	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
85		Проект №11	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
86		Проект №12	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
87		Проект №13	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
88		Проект №14	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
89		Проект №15	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
90		Проект №1	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
<b>9.</b>	<b>Доработка проектов</b>		<b>36</b>				
91		Проект №2	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
92		Проект №3	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
93		Проект №4	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
94		Проект №5	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
95		Проект №6	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
96		Проект №7	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
97		Проект №8	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
98		Проект №9	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
99		Проект №11	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
100		Проект №11	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
101		Проект №12	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
102		Проект №13	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков

103		Проект №14	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
104		Проект №15	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
105		Проект №1	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
106		Индивидуальная консультация по проект	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
107		Индивидуальная консультация по проект	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Контроль навыков
108		<b>Итоговое занятие. Интеллектуально- творческий праздник. «Наши победители»</b>	2		Практ. работа	МА, каб.№ 4	Итоговое занятие. Интелл.- творч.
<b>ИТОГО:</b>			<b>216</b>				

## **2.2. Условия реализации программы**

### ***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: portalу «Википедия», portalам Всероссийских олимпиад школьников и международной олимпиады по основам наук; 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 учащихся

Программа «Робототехника» является **контролируемой**, поскольку обладает достаточной для проведения контроля систематичностью, ориентационностью, достаточно четкой структурой.

**Формы аттестации учащихся:** входящая (стартовая) проводится в начале в виде управляемой беседы. Равно, как и в начале каждого года обучения. Промежуточная – после изучения очередной технической темы в виде написания тестов, Рубежный контроль проводится по окончании изучения каждого учебного раздела/модуля. Итоговый – по окончании каждого года программы в самых различных формах: игры, «круглого стола», брейн-ринга, защиты проектов и т.д..

Качество освоения учащимися учебной программы оценивается в процентах качества (как подробно описано в разделе «Принципы организации диагностики»), а также по результатам участия школьников в различных интеллектуальных соревнованиях.

Контроль знаний учащихся осуществляется через непосредственный опрос учащихся на аудиторных занятиях, письменные работы, защиту презентаций (индивидуально и в микрогруппах). Диагностика освоения программы демонстрирует эффективность ее изучения в двух аспектах: - личностном (внутреннем) – изменение личностных качеств учащегося, его знаний, умений, навыков; - внешнем – участие в интеллектуальных мероприятиях, защите презентаций.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: аналитическая справка, аудиозапись, видеозапись, грамота, готовая работа, диплом, материал анкетирования и тестирования, портфолио, перечень готовых работ, протокол конкурса, фото, отзыв детей и родителей, свидетельство (сертификат), статья и др.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: аналитический материал по итогам проведения психологической диагностики, аналитическая справка, защита творческих работ, конкурс, научно-практическая конференция, олимпиада, открытое занятие, отчет итоговый, портфолио, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю, праздник, слет, соревнование, фестиваль и др.

#### **Принципы организации диагностики:**

- создание для ребенка ситуации успеха и уверенности в своих силах;
- сотрудничество педагога и учащегося;
- создание условий, в которых учащийся может самостоятельно выбрать уровень сложности контрольного задания, а также форму проведения диагностики;
- логическая обусловленность диагностики;
- поощрение учащегося.

Используется безотметочная диагностика, т.е. отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» не выставляются, но для того, чтобы ребенок смог понимать уровень своей компетентности в том или ином виде задания, применяется система оценки в процентах - 95-100 % правильно выполненных заданий – «справился отлично», 80-94 % - «справился хорошо», 60-79% - «может справиться успешно, но необходимо приложить дополнительные усилия».

Необходимо также отметить, что крайне важно проведение контроля (диагностики) как бы «опосредованно», без утрирования, поскольку занятия проходят в системе дополнительного образования, и прежде всего, должны вызывать живой интерес и удовольствие от обучения, общения со сверстниками и педагогом.

### **Уровни организации диагностики:**

- самоанализ и самооценка учащихся;
- взаимонализ и взаимооценка учащихся;
- педагогическая диагностика в формах релаксации в конце каждого занятия, заполнения учащимися анкеты Feedback в конце изучения материалов данной программы.

### **Виды и формы педагогической диагностики**

Процесс обучения предусматривает следующие **виды педагогической диагностики освоения программы:**

- вводная (входная) диагностика** - проводится в начале каждого учебного года и предназначена для выявления знаний, умений, навыков как учащихся перешедший в следующий учебный год, так и вновь прибывших;
- текущая (промежуточная диагностика)** – проводится в ходе учебных занятий и закрепляет знания и умения в рамках изучаемой темы;
- **рубежная диагностика** – проводится после изучения крупного раздела программы, либо нескольких тем и разделов;
- итоговая диагностика** – проводится по завершению кадного учебного года и всей учебной программы.



Диагностика осуществляется в следующих **формах**:

<b>№</b>	<b>Вид диагностики</b>	<b>Форма</b>	<b>Предмет диагностики</b>
1	Вводная (входная) диагностика	Управляемая беседа	Тестирование уровня знаний физики, математики, информатики
2	Текущая (промежуточная) диагностика	Тесты, беседы	Определение уровня владения изученным по теме материалом.
3	Рубежная диагностика	Тесты, беседы	Определение уровня владения изученным материалом
4	Итоговая диагностика	Контроль навыков, тесты.	Определение уровня владения материалом по изученным за учебный год темам или темам всей учебной программы.

#### **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.

#### **Формы подведения итогов реализации программы**

**В конце первого года обучения** – итоговый интеллектуальный праздник «Мой робот»

**В конце второго года обучения** – защита учебно-исследовательских проектов;

**В конце третьего года обучения** – интеллектуально-творческий праздник «Праздник победителей».

#### **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.

### **Методические рекомендации по реализации программы**

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

- **технология перспективно-опережающего обучения**, когда каждому школьнику 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 учащийся 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. Идет поток идей, их количество неограничено, 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 шторм)**

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 и Google), обработки полученной информации с помощью персонального компьютера, использование электронных ресурсов (прежде всего, электронных библиотек, портала YouTube, платформы SkyEng). 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](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 ROBO LAB. 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.