

Областное государственное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Димитровградский технический колледж»

**Детский технопарк «Кванториум»**

Рассмотрена на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 9  
от 10.04.2023

Директор  
Кологреев В.А.  
Приказ № 22 от 19.04.2023



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности**

**«Основы робототехники»**

Срок реализации программы – 144 часа

Возраст обучающихся: 10-14 лет

Уровень программы (стартовый)

Авторы-разработчики:  
педагог дополнительного  
образования Косарева Е.П.

г. Димитровград, 2023 г.

## **Содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

### **1. Комплекс основных характеристик программы**

1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	10
1.3. Планируемые результаты освоения программы	11
1.4. Содержание программы	14

### **2. Комплекс организационно-педагогических условий.**

2.1. Календарно-учебный график	22
2.2. Воспитательный модуль	26
2.3. Условия реализации программы	32
2.4. Формы аттестации и критерии результативности обучения	33
2.5. Методические материалы	39

<b>Список литературы</b>	40
--------------------------	----

Приложения	42
------------	----

# **1. Комплекс основных характеристик программы**

## **1.1. Пояснительная записка.**

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии личностных ресурсов обучающихся обладает подготовка в области робототехники.

Учитывается и междисциплинарность технологий робототехники. Предусмотрено приобретение навыков создания автоматизированных устройств для различных областей: научные и медицинские технологии, электронное творчество, устройства для повседневных и бытовых нужд.

Работа по программе «Основы робототехники» направлена на конструирование и программирование роботов. Базовым форматом образовательного процесса является проектная деятельность, в ходе которой будут реализованы совместные межквантумные проекты.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» относится к программам технической направленности и предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование начальных технических знаний, умений и навыков, а также овладение «soft» и «hard» компетенциями.

Дополнительная образовательная программа «Основы робототехники» предназначена для работы с обучающимися образовательных учреждений, желающими овладеть практическими навыками разработки манипуляционных и мобильных роботов. На всех этапах реализации программы основной задачей является создание устойчивого интереса у детей техническому виду деятельности, формирование потребности в приобретении специальных знаний и навыков для подготовки к осознанному выбору профессии.

Дополнительная общеразвивающая программа разработана на основе специализированной методической литературы и профессионального опыта педагога. Программа реализуется с применением высокотехнологичного оборудования.

## **Нормативно-правовое обеспечение программы.**

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р об утверждении «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

3. Приказ Минпросвещения РФ от 27 июля 2022 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
4. Приказ от 30 сентября 2020 г. N 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
6. СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
7. Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
8. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
9. Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
10. «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. 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»;
11. Устав ОГБПОУ «ДТК»;
12. Положение о детском технопарке «Кванториум».

**Уровень освоения программы:** стартовый

**Направленность (профиль) программы:** техническая

#### **Актуальность программы**

В век высоких технологий робототехника стала не только одной из ведущей отраслей в мировой экономике, но и комплексной системой для развития инженерных компетенций для детей и подростков. Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, телемеханика, механотроника информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику. Применение робототехники настолько широко, что в повседневной жизни ее применение никого не удивляет. Охватывая большой спектр наук, данное

направление позволяет освоить самые востребованные компетенции, и использовать их в модернизации действующих систем.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью развития технических навыков со школьного возраста; передачей сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией проектной деятельности обучающимися на базе современного оборудования; реализацией личностных потребностей и жизненных планов, а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Обучение по программе «Основы робототехники» предоставляет обучающимся возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб технического образования в области автоматизации процессов.

### **Новизна и отличительные особенности программы**

Новизну программы обеспечивает использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники.

Ценность программы состоит в том, что в ней уделяется большое внимание практической деятельности обучающихся. Практические работы, адаптированные к современному уровню развития науки и техники, помогают раскрыть и развить творческий потенциал детей, а также продемонстрировать свои способности к инженерно-конструкторской деятельности.

Программа направлена на получение начальных навыков по программированию, конструированию и инженерному проектированию. Элементы программирования адаптированы к уровню восприятия обучающихся, что позволяет начать их профориентацию уже со среднего звена школы. В ходе реализации программы, обучающиеся самостоятельно решают широкий спектр различных задач, что помогает им получить полное представление о проектировании и программировании роботов, конструкторской и инженерной деятельности.

### **Педагогическая целесообразность.**

Педагогическая целесообразность программы объясняется формированием у ребенка навыков в технологичной инженерной сфере. В ходе реализации программы происходит формирование и систематизация знаний в области автоматизации процессов, развитие творческих способностей, воспитание личности с активной жизненной позицией, способной самостоятельно ставить перед собой задачи и решать их, находя оригинальные способы решения. Через изучение и овладение знаниями технических характеристик и информационных технологий формируется техническое мышление современного ребенка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Решение инженерных технических задач в процессе проектирования различных объектов в области робототехники формирует у обучающихся

умение творчески подходить к поставленной задаче, а совместная командная работа тесным образом связана с интеллектуальным, эмоциональным и нравственным развитием каждого ребенка.

Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается и в том, что она отвечает потребностям общества и образовательным стандартам в формировании компетентной, творческой личности. Программа носит сбалансированный характер и направлена на развитие инженерного мышления обучающихся

Содержание программы определяется с учётом возрастных особенностей обучающихся, широкими возможностями социализации в процессе общения.

Программа отвечает потребностям детей в техническом творчестве, ориентирована на решение личностных проблем ребенка, и соответствует социальному заказу общества в подготовке личностей технически грамотных и владеющих навыками в области робототехники и способных создавать новые и востребованные продукты.

*Дополнительность* программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение учащихся к современным технологиям разработки манипуляционных и мобильных роботов. Обучающиеся имеют возможность применять на практике свои знания, полученные на уроках в школе.

**Адресат программы:** дети в возрасте от **10** до **14** лет.

### **Характеристика возрастной группы.**

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 10-14 лет – это качественно своеобразный этап развития ребёнка. Развитие высших психических функций и личности в целом происходит в рамках ведущей на данном этапе деятельности – учебной, но, несмотря на это, у обучающихся продолжает проявляться потребность в активной игровой деятельности, в движениях. Учебная деятельность стимулирует, прежде всего, развитие психических процессов, непосредственного познания окружающего мира – ощущений и восприятий.

В программе учтена характерная для данного возраста потребность во внешних впечатлениях; их в первую очередь привлекает внешняя сторона предметов или явлений, выполняемой деятельности. Именно удовлетворению данной потребности призваны осуществить присутствующие в программе яркие, интересные дидактические материалы, яркие и занимательные интернет-ресурсы, мультимедийные материалы, игровые формы подачи и закрепления пройденного материала.

Подростковый период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. Основной формой самопознания подростка является сравнение себя с другими людьми — взрослыми, сверстниками.

Первостепенное значение в этом возрасте приобретает общение со сверстниками. В среднем школьном возрасте для ребенка особое значение имеет коллектив, общественное мнение, оценка сверстниками его поступков и действий. Дети стремятся завоевать в глазах сверстников авторитет, занять достойное место в коллективе. В этом возрасте у детей проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Общаясь со сверстниками, подростки активно осваивают нормы, цели, средства социального поведения, вырабатывают критерии оценки себя и других, Педагогов воспринимают через призму общественного мнения группы.

В связи с этим основная форма проведения занятий – это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные способности и коллективные решения поставленных задач. Все занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту.

Данную программу могут освоить обучающиеся, не имеющие специальной подготовки, так как обучение начинается с самых азов. При выборе методов обучения используется дифференцированный подход, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Приоритетным методом организации практической деятельности обучающихся является практическая работа, а на более поздних этапах - проектная деятельность. Технология проектирования предусматривает: решение обучающимися определенной проблемы, использование разнообразных методов, средств обучения, интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, творчества. Учебное проектирование ориентировано на самостоятельную деятельность обучающихся - индивидуальную, парную или групповую.

*Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов:*

Кейс - описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов: практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.

Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса

есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладение готовым знанием, а на его выработку.

Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (softskills), которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно выделяют кейсы 4 уровней: инженерно-практический; инженерно-социальный; инженерно-технические; исследовательский (практический или теоретический).

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

- фронтальной - подача материала всему коллективу воспитанников;
- индивидуальной - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;

- групповой (командной) - обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых мини-групп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы. Команды могут складываться для выполнения конкретного задания, подготовки к конкурсу, совместного изучения материала. Могут быть стабильными и созданными на продолжительное время, либо только для решения одной конкретной задачи на занятии. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий;

- дистанционной(возможна такая форма в непредвиденных ситуациях) - с применением телекоммуникационных технологий, дающих возможность обучающимся освоить объём требуемой информации без непосредственного контакта с педагогом.

Основная форма обучения - комплексные практические занятия:

- на этапе изучения нового материала используются формы обучения: лекции, объяснения, рассказ, демонстрация, игры, консультации;

- на этапе практической деятельности используются формы обучения: беседы, дискуссии, практическая работа, работа со схемами, инструкциями;

- на этапе освоения навыков используются творческие задания, занятия-соревнования, воркшоп (рабочая мастерская — групповая работа, где все участники активны и самостоятельны);

- на этапе проверки полученных знаний используются формы обучения: публичные выступления с демонстрацией результатов работы, участие в конференциях, выставках соревнований и конкурсах, олимпиадах, дискуссии, рефлексия.

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

-технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности личности;

-технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;

-технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

-технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося;

-кейсовые технологии (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс–метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей;

-проектные технологии - достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;

-компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Большое внимание уделяется обеспечению безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

При проведении занятий используются следующие методы:

- объяснительно-иллюстрационный метод - обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

- эвристический метод - обучение, ставящее целью конструирование учеником собственного смысла, целей и содержания образования, а также процесса его организации, диагностики и осознания;

- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;

- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;

- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов;

- метод проблемного изложения материала, когда перед обучающимися ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;

- метод закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;

- кейс-метод, при котором используется описание реальных ситуаций, обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них;

- метод проектной деятельности, при котором обучающиеся для достижения поставленной задачи, решения проблемы совершают приемы и действия в определённой последовательности. Это способ достижения цели через детальную разработку проблемы (технологии), которая должна завершиться реальным практическим результатом.

- диалоговый и дискуссионный метод;

- игровой метод.

Все виды учебной и практической деятельности в программе направлены на освоение различных комбинаций технологий работы с информацией, робототехническими конструкторами, компьютером, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами.

А конкретно на:

- решение поставленных задач;

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;

- объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений;

- анализ проблемных учебных ситуаций;

- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;

- проведение исследовательского эксперимента;

- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;

- выполнение практических работ;

- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации.

**Срок освоения программы:** 9 месяцев

Стартовый модуль. Часть I – 4 мес.

Стартовый модуль. Часть II – 5 мес.

**Объём программы:** 144 часа

Стартовый модуль. Часть I – 64 часа

Стартовый модуль. Часть II – 80 часов

**Режим занятий:** Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

## **1.2. Цель и задачи программы**

Целевые ориентиры программы направлены на развитие инженерного и изобретательского мышления детей, навыков командного взаимодействия, моделирования, программирования, освоения передовых технологий в области компьютерных технологий и робототехники.

**Цель программы:** создание условий для профессионального самоопределения обучающихся в процессе изучения основ робототехники за

счёт формирования интереса и мотивации через проектную организацию образовательного процесса.

#### **Задачи:**

##### *Обучающие:*

- совершенствовать технологические навыки конструирования и проектирования робототехнических систем;
- расширить круг знаний о различных материалах и их свойствах, применяемых в робототехнике;
- ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- изучить основы автоматизации и дистанционного управления;
- формировать навыки и компетенции по проектированию мобильных робототехнических систем полного цикла (разработка концепции, механики, аппаратной части и программного обеспечения роботизированной платформы);
- формировать умение видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
- обучать самостоятельному анализу проделанной детьми деятельности (проекта) посредством рефлексии.

##### *Развивающие:*

- способствовать повышению уровня развития softskills у обучающихся: критического и креативного мышления, коммуникации, умению работать в команде;
- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию основных психических процессов: памяти, внимания, пространственного воображения;
- развивать навыки самоконтроля и саморегуляции.
- развить у учащихся умение самостоятельно определять цель, для которой должна быть обработана и передана информация;
- развивать умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
- стимулирование познавательной активности обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности.

##### *Воспитательные:*

- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.
- воспитывать трудолюбие, аккуратность, бережливость;
- воспитывать уважительное отношение к товарищам, к педагогу;
- воспитывать чувства коллективизма, уважения к инженерному труду;

### **1.3.Планируемые результаты освоения программы**

Материал программы подобран с учетом формирования определенных компетенций (softskills «гибких навыков» и hardskills «жестких навыков»).

«Гибкие навыки» (softskills) – комплекс неспециализированных, важных надпрофессиональных навыков, которые отвечают за успешное участие в рабочем процессе, высокую производительность, являются сквозными, однако не связаны с конкретной предметной областью.

Результатом освоения стартового уровня является освоение общедоступной и универсальной информации, имеющей минимальную сложность, формирование и развитие творческих способностей, стимулирование «генерация идей», мотивация обучающихся к познанию, техническому творчеству, трудовой деятельности и формирование «гибких навыков» (softskills): инженерное изобретательское мышление, креативность, критическое мышление, коммуникативность.

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

***знать:***

технику безопасности;  
общие понятия о робототехнике и роботизированных комплексах;  
основы проектирования механических узлов, корпуса и оснастки роботизированных платформ;  
конструктивные особенности роботизированных комплексов;  
компьютерные среды, включающие в себя графический и текстовый языки программирования.

термины «автоматизация» и «роботизация», «система управления», «объект управления», «управляющий сигнал».

***уметь:***

работать с информационно-методическими материалами: литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);

самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

творчески подходить в процессе работы;  
видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения, разбивать задачи на подзадачи;

создавать действующие модели роботов и прототипы;

применять личные наблюдения и фантазию в инженерном творчестве.

видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;

***иметь навыки:***

развитие навыков программирования, конструирования и инженерного проектирования;

навык разработки программы перемещений робота для выполнения технологических операций;

поиска необходимой информации для обучения;

демонстрации технических возможностей роботов;

демонстрации результатов работы и защиты проектов.

***Личностные результаты:***

развитие любознательности и формирование интереса к изучению техники и технических наук;

развитие интеллектуальных и творческих способностей;

воспитание ответственного отношения к труду;

формирование мотивации дальнейшего изучения техносферы и научно-исследовательской деятельности.

***Метапредметные результаты:***

овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;

освоение приёмов исследовательской деятельности, доступных для детей среднего школьного возраста: формулирование с помощью педагога цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составление плана, фиксирование результатов, использование простых измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;

формирование приёмов работы с информацией, что включает в себя умения поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, а также понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и др.;

развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

***Предметные результаты:***

ценностно-ориентационная сфера – сформированность представлений о взаимодействии между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества;

познавательная сфера – формирование элементарных исследовательских умений; применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни;

трудовая сфера – владение навыками работы инструментами и сопутствующим программным обеспечением (ПО) в процессе изготовления робототехнических комплексов.

## 1.4. Содержание программы

### Учебный план

№ п/п	Название раздела\темы	Количество академических часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1 Модуль (64 часа)</b>					
<b>1.</b>	<b>Блок «Стартовый»</b>	<b>64</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	
<b>1.1.</b>	<b>Введение в область робототехники. Основы работы в группах</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	Анкетирование
<b>1.2.</b>	<b>Виды передач</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	Демонстрация результатов кейса
1.2.1.	«Вентилятор для всей семьи»	2	0	2	
1.2.2.	«Запускатель самолетиков»	2	0	2	
1.2.3.	«Коробка передач»	2	0	2	
1.2.4.	«Машина с ускорителем»	2	0	2	
<b>1.3.</b>	<b>Физика и возобновляемые источники</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	Демонстрация результатов кейса
1.3.1.	«Кран»	2	0	2	
1.3.2.	«Канатоходец»	2	0	2	
1.3.3.	«Ветряная Турбина	2	0	2	
1.3.4.	«Лебёдка»	2	0	2	
<b>1.4.</b>	<b>Пневматика</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	Демонстрация результатов кейса
1.4.1.	«Прессовочная машина»	2	0	2	
1.4.2.	«Кран с пневмозахватом»	2	0	2	
1.4.3.	«Подъемная платформа»	2	0	2	
1.4.4.	«Трактор»	2	0	2	
<b>1.5.</b>	<b>Датчик касания</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	Демонстрация результатов кейса
1.5.1.	«Сейф»	2	0	2	
1.5.2.	«Распашные ворота»	2	0	2	
1.5.3.	«Катапульта»	2	0	2	
<b>1.6.</b>	<b>УЗ-датчик</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	Демонстрация результатов кейса
1.6.1.	«Умный шлагбаум»	2	0	2	
1.6.2.	«Робот охранник»	2	0	2	
1.6.3.	«Охранная система»	2	0	2	
<b>1.7.</b>	<b>Датчик цвета</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	Демонстрация результатов кейса
1.7.1.	«Сортировочная линия»	6	2	4	
1.7.2.	«Синтезатор»	2	0	2	
<b>1.8.</b>	<b>Движение по черной линии с использованием 2-х датчиков</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	Демонстрация результатов кейса
1.8.1.	«Робот- транспортировщик- сортировщик на складе (ПИД – регулятор)»	8	2	6	
<b>1.9.</b>	<b>Выполнение итоговой работы</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	Демонстрация результатов
<b>1.10.</b>	<b>Тестовый</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Демонстрация результатов
<b>1.11</b>	<b>Досуговое мероприятие</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>2 Модуль (80 часов)</b>					
<b>2.</b>	<b>Блок «Базовый/Кейсовый»</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	
<b>2.1.</b>	<b>Шагающий робот, программирование</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	Демонстрация результатов работы
2.1.1.	Сборка шагающего робота, программирование	8	2	6	

2.1.2.	Установка УЗ-датчика и программирование робота	8	2	6	
2.1.3.	Сбор и установка механического захвата / Сборка и программирование манипулятора	10	2	8	
2.1.4.	Движение по линии. Программирование / Дистанционное управление автоматизированной системой	12	2	10	
2.2	<b>Тестовый</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
<b>3.</b>	<b>Блок «Основы проектной деятельности»</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	
3.1.	Этап 1. Постановка проблемы	4	2	2	Наблюдение
3.2.	Этап 2. Концептуальный	4	2	2	Опрос
3.3.	Этап 3. Планирование	6	2	4	Практическая работа
3.4.	Этап 4. Аналитическая часть	6	2	4	Предзащита проекта
3.5.	Этап 5. Техническая и технологическая проработка	12	2	10	Предзащита проекта
3.6.	Этап 6. Тестирование	6	0	6	Предзащита проекта
3.7	Этап 7. Защита	2	0	2	Защита проекта
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>26</b>	<b>118</b>	

## Содержание учебного плана.

### 1 Модуль (64 часа)

#### 1. Блок «Стартовый» (64 часа)

##### **1.1. Введение в область робототехники. Основы работы в группах. (2 часа)**

**Теория:** Обучающиеся узнают историю зарождения и развития робототехники, как самостоятельной отрасли, познакомятся с основными направлениями развития робототехники. Обучающиеся знакомятся с актуальными направлениями научных исследований в общемировой практике и роли робототехники в разных отраслях.

**Практика:** мозговой штурм. Разработка мини-проекта в группах с указанием роли каждого участника.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

##### **1.2. Виды передач (8 часов)**

**Теория:** Понятие механической передачи. Виды механических передач: зубчатая, ременная, червячная, реечная передачи. Их применение в робототехнике.

**Практика:** конструирование всех видов механических передач.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

##### **1.2.1. «Вентилятор для всей семьи».**

**Теория:** устройство вентилятора, его составные части, применение зубчатой передачи в вентиляторе.

**Практика:** Сборка модели вентилятора и рассмотрение принципа работы. Изучение влияния на работу устройства параметров зубчатой передачи.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686 «Технология и физика»

#### **1.2.2. «Запускатель самолетиков»**

**Теория:** изучение составных частей конструкции «запускатель самолетиков».

**Практика:** Сборка модели «запускатель бумажных самолетиков» и рассмотрение принципа работы. Изучение влияния на работу устройства параметров зубчатой передачи.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

#### **1.2.3. «Коробка передач»**

**Теория:** Ознакомление с принципом действия коробки передач.

**Практика:** Сборка модели коробки передач и рассмотрение принципа работы на собранной модели.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

#### **1.2.4. «Машина с ускорителем»**

**Теория:** изучение ускорительного механизма.

**Практика:** Сборка модели машины с ускорителем и рассмотрение принципа работы на собранной модели.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

### **1.3. Физика и возобновляемые источники энергии (8 часов).**

**Теория:** Знакомство с физическими явлениями на примерах из жизни. Понятие энергии и ее видов. Знакомство с источниками энергии.

**Практика:** создание проектов с возобновляемыми источниками энергии.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

#### **1.3.1. «Кран»**

**Теория:** Изучение конструкции и принципа работы башенного крана.

**Практика:** Конструирование крана.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

#### **1.3.2. «Канатоходец»**

**Теория:** баланс и центр тяжести

**Практика:** Сборка модели, способной передвигаться по натянутой веревке. Рассмотрение принципа работы.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

#### **1.3.3. «Ветряная турбина»**

**Теория:** изучение возобновляемых источников энергии

**Практика:** Сборка модели ветряной турбины. Рассмотрение принципа работы.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

#### **1.3.4. «Лебёдка»**

**Теория:** Изучение конструкции и принципа работы

**Практика:** Сборка конструкции. Рассмотрение принципа работы.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

#### **1.4. Пневматика (8 часов)**

**Теория:** Понятие сжатого воздуха и вакуума. Понятие давления. Цилиндры одностороннего и двухстороннего действия, барометр. Роль пневматики в робототехнике.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

##### **1.4.1.«Прессовочная машина»**

**Теория:** изучение особенностей конструкции прессовочной машины

**Практика:** Сборка модели и рассмотрение принципа работы.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

##### **1.4.2.«Кран с пневмозахватом»**

**Теория:** изучение строения пневмозахвата.

**Практика:** сборка модели крана с пневмозахватом, рассмотрение принципа работы.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

##### **1.4.3.«Подъемная платформа»**

**Теория:** изучение сборки подъемной платформы .

**Практика:** сборка модели, рассмотрение принципа работы.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

##### **1.4.3.«Трактор»**

**Теория:** изучение сборки разных моделей трактора.

**Практика:** сборка модели трактора по инструкции, рассмотрение принципа работы.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 9686

#### **1.5. Датчик касания (6 часов)**

**Теория:** принцип работы датчика касания. Примеры использования датчика касания в робототехнике.

**Практика:** создание проекта с применением датчика касания.

##### **1.5.1.«Сейф»**

**Теория:** рассмотрение принципа работы сейфа с кодовым замком.

**Практика:** сборка модели сейфа с кодовым замком. В качестве кнопок замка используются датчики касания. Программирование сейфа.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation

EV3».

### **1.5.2.«Распашные ворота»**

**Теория:** рассмотрение принципа работы распашных ворот.

**Практика:** сборка модели распашных ворот. В качестве замка открывания используются датчики касания. Программирование ворот.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **1.5.3.«Катапульта»**

**Теория:** рассмотрение принципа работы катапульты, изучение разного вида катапульти.

**Практика:** сборка модели катапульты. Использование датчика касания в системе запуска катапульты. Программирование.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

## **1.6. УЗ-датчик (6 часов)**

**Теория:** Принцип работы УЗ датчика измерения расстояния. Особенности применения УЗ-датчиков в робототехнике.

**Практика:** Создание и программирование модели с применением УЗ-датчика.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **1.6.1.«Умный шлагбаум»**

**Теория:** изучение работы шлагбаума.

**Практика:** Сборка модели шлагбаума с защитой от случайного опускания на автомобили. Программирование умного шлагбаума. Рассмотрение принципа работы модели.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **1.6.2.«Робот охранник»**

**Теория:** изучение принципов конструирования робота охранника.

**Практика:** Сборка модели робота охранника, с защитой от грабителей. Программирование. Рассмотрение принципа работы модели.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **1.6.3.«Охранная система»**

**Теория:**

**Практика:** Сборка модели охранной системы в доме, с защитой от проникновения. Программирование. Рассмотрение принципа работы модели.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

## **1.7. Датчик цвета (8 часов)**

**Теория:** Принцип работы датчика цвета. Особенности применения датчиков цвета в робототехнике.

**Практика:** Создание и программирование модели с применением датчика цвета.

### **1.7.1. «Сортировочная линия»**

**Теория:** изучение конструкции сортировщика, основные блоки программирования сортировщика.

**Практика:** Сборка модели линии сортировки с применением датчика цвета. Программирование модели. Рассмотрение принципа работы модели.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **1.7.2. «Синтезатор»**

**Теория:** изучение конструкции роботизированного синтезатора, основные блоки программирования сортировщика.

**Практика:** Сборка модели синтезатора с применением датчика цвета, воспроизведение звука. Программирование модели. Рассмотрение принципа работы модели.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **1.8. Движение по черной линии с использованием 2-х датчиков (8 часов)**

**Теория:** Принцип движения по черной линии с использованием 2-х датчиков. Принцип работы ПИД-регулятора. Особенности применения датчиков цвета в режиме отраженного света.

**Практика:** Создание и программирование модели с применением датчика цвета в режиме отражение света.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **1.8.1. «Робот-транспортировщик-сортировщикнаскладе (П-регулятор)»**

**Теория:** изучение разного вида сортировщиков, принципы их работы, сферы применения.

**Практика:** Сборка модели складского робота, движущегося по черной линии. Для организации движения по линии используется алгоритм «П-регулятор».

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **1.9.Выполнение итоговой работы (4 часа)**

**Практика:** сборка робота по одной из предложенных тем

**Оборудование/Материалы/ПО:** наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **1.10. Тестовый кейс (4 часа) Зачет**

Тестовая работа по итогам пройденного материала.

### **1.11. Досуговое мероприятие (2 часа)**

Соревнования по скорости сборки по инструкции.

## **Модуль 2. (80 часов)**

### **2. Блок «Базовый/Кейсовый» (40 часов)**

#### **2.1.Шагающий робот, программирование(38 часов)**

##### **2.1.1. Сборка «Шагающего робота». Программирование.**

### **Содержание:**

**Теория:** Обучающиеся знакомятся с конструкцией шагающего робота, принципами работы шагающих роботов.

**Практика:** самостоятельно собирают модель шагающего робота.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

#### **2.1.2. Установка УЗ-датчика и программирование робота.**

**Теория:** Знакомство с принципом действия УЗ-датчика.

**Практика:** Сборка и программирование конвейера с конечными выключателями из конструктора.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

#### **2.1.3. Сбор и установка механического захвата / Сборка и программирование манипулятора**

**Теория:** Обучающиеся познакомятся с принципом действия механического захвата, рассмотрят примеры использования механического захвата в существующих робототехнических системах,

**Практика:** соберут механический захват собственной конструкции и установят его на робота.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

#### **2.1.4. Движение по линии. Программирование / Дистанционное управление автоматизированной системой**

**Теория:** изучение различных алгоритмов движения робота по линии.

**Практика:** Организация движения мобильного робота по заданной траектории Настройка дистанционного управления с помощью смартфона. Тестирование и практическое задание.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **2.2. Тестовый кейс (2 часа) Зачет**

Тестовая работа по итогам пройденного материала.

## **Блок 3. Основы проектной деятельности (40 часов)**

### **3.1. Этап 1. Постановка проблемы (4 часа)**

**Теория:** основы проектной деятельности, мотивация на командную работу.

**Практика:** погружение в проблемную область и формализация конкретной проблемы или актуальной задачи.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego45544 «Mindstormseducation EV3».

### **3.2. Этап 2. Концептуальный (4 часа)**

**Теория:** целеполагание, формирование концепции решения.

**Практика:** Содержание проектной деятельности. Классификации проектно-исследовательской деятельности. Основные этапы организации проектной деятельности.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego45544 «Mindstormseducation EV3».

### **3.3. Этап 3. Планирование (6 часа)**

**Теория:** Определение актуальности выбранной темы. Выявление и формулировка актуальности и проблемы

**Практика:** Создание системы контроля (внутреннего и внешнего) над проектом.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **3.4. Этап 4. Аналитическая часть (6 часа)**

**Содержание.**

**Практика:** Анализ существующих решений в рассматриваемой проблемной области, формирование ограничений проекта

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **3.5. Этап 5. Техническая и технологическая проработка (12 часа).**

**Теория:** эскизный проект, технический проект, рабочий проект, технологическая подготовка.

**Практика:** изготовление, сборка, отладка, экспертиза, оценка эффективности, оптимизация объектов и процессов

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **3.6. Этап 6. Тестирование и защита (6 часа).**

**Практика:** тестирование в реальных условиях

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

### **3.7. Этап 7. Защита (2 часа).**

**Оргмоменты:** приглашение экспертов, подготовка диагностических карт.

**Практика:** защита работ, юстировка, внешняя независимая оценка, защита проекта, определение перспектив проекта, рефлексия.

**Оборудование/Материалы/ПО:** Наборы Lego 45544 «Mindstormseducation EV3».

## 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

### 2.1. Календарно-учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Комплексное	2	Введение в область робототехники. Основы проектной деятельности (работа в группах)	ДТ Кванториум	Анкетирование
2				Комплексное	2	Виды передач. «Вентилятор для всей семьи»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
3				Комплексное	2	Виды передач. «Запускатель самолетиков»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
4				Комплексное	2	Виды передач. «Коробка передач»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
5				Комплексное	2	Виды передач. «Машина с ускорителем»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
6				Комплексное	2	Физика и возобновляемые источники. «Кран»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
7				Комплексное	2	Физика и возобновляемые источники «Канатоходец»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
8				Комплексное	2	Физика и возобновляемые источники. «Ветряная турбина»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
9				Комплексное	2	Физика и возобновляемые источники. «Лебёдка»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
10				Комплексное	2	Пневматика «Прессовочная машина»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
11				Комплексное	2	Пневматика «Кран с пневмозахватом»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
12				Комплексное	2	Пневматика «Подъемная платформа»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
13				Комплексное	2	Пневматика «Трактор»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
14				Комплексное	2	Датчик касания «Сейф»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
15				Комплексное	2	Датчик касания «Распашные ворота»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
16				Комплексное	2	Датчик касания «Катапульта»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
17				Комплексное	2	УЗ-датчик «Умный шлагбаум»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов

								кейса
18				Комплексное	2	УЗ-датчик «Робот охранник»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
19				Комплексное	2	УЗ-датчик «Охранная система»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
20				Комплексное	2	Датчик цвета «Сортировочная линия»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
21				Комплексное	2	Датчик цвета «Сортировочная линия»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
22				Комплексное	2	Датчик цвета «Сортировочная линия»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
23				Комплексное	2	Датчик цвета «Синтезатор»	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
24				Комплексное	2	Движение по черной линии с использованием 2-х датчиков. «Робот- транспортировщик- сортировщик на складе (ПИД – регулятор)	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
25				Комплексное	2	Движение по черной линии с использованием 2-х датчиков. «Робот- транспортировщик- сортировщик на складе (ПИД – регулятор)	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
26				Комплексное	2	Движение по черной линии с использованием 2-х датчиков. «Робот- транспортировщик- сортировщик на складе (ПИД – регулятор)	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
27				Комплексное	2	Движение по черной линии с использованием 2-х датчиков. «Робот- транспортировщик- сортировщик на складе (ПИД – регулятор)	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
28				Комплексное	2	Выполнение итоговой работы	ДТ Кванториум	Тестирование
29				Комплексное	2	Выполнение итоговой работы	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
30				Комплексное	2	Тестовый кейс	ДТ Кванториум	тестирование
31				Комплексное	2	Тестовый кейс	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
32				Комплексное	2	Досуговое мероприятие	ДТ Кванториум	Опрос, наблюдение
33				Комплексное	2	Шагающий программирование шагающего робота, программирование	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
34				Комплексное	2	Шагающий программирование шагающего робота, программирование	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов

35				Комплексное	2	Шагающий робот, программирование сборки шагающего робота, программирование	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
36				Комплексное	2	Шагающий робот, программирование сборки шагающего робота, программирование	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
37				Комплексное	2	Шагающий робот, программирование Установка УЗ-датчика и программирование робота	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
38				Комплексное	2	Шагающий робот, программирование Установка УЗ-датчика и программирование робота	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
39				Комплексное	2	Шагающий робот, программирование Установка УЗ-датчика и программирование робота	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
40				Комплексное	2	Шагающий робот, программирование Установка УЗ-датчика и программирование робота	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
41				Комплексное	2	Сборка и установка механического захвата/Сборка и программирование манипулятора	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
42				Комплексное	2	Сборка и установка механического захвата/Сборка и программирование манипулятора	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
43				Комплексное	2	Сборка и установка механического захвата/Сборка и программирование манипулятора	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
44				Комплексное	2	Сборка и установка механического захвата/Сборка и программирование манипулятора	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
45				Комплексное	2	Сборка и установка механического захвата/Сборка и программирование манипулятора	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
46				Комплексное	2	Движение по линии. Программирование / Дистанционное управление автоматизированной системой	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
47				Комплексное	2	Движение по линии. Программирование / Дистанционное управление автоматизированной системой	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
48				Комплексное	2	Движение по линии. Программирование / Дистанционное управление автоматизированной системой	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов кейса
49				Комплексное	2	Движение по линии. Программирование /	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов

						Дистанционное управление автоматизированной системой		кейса
50				Комплексное	2	Движение по линии. Программирование / Дистанционное управление автоматизированной системой	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
51				Комплексное	2	Движение по линии. Программирование / Дистанционное управление автоматизированной системой	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
52				Комплексное	2	Тестовый кейс	ДТ Кванториум	Демонстрация результатов
53				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 1. Постановка проблемы	ДТ Кванториум	Наблюдение
54				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 1. Постановка проблемы	ДТ Кванториум	Наблюдение
55				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 2. Концептуальный	ДТ Кванториум	Опрос
56				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 2. Концептуальный	ДТ Кванториум	Опрос
57				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 3. Планирование	ДТ Кванториум	Практическая работа
58				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 3. Планирование	ДТ Кванториум	Практическая работа
59				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 3. Планирование	ДТ Кванториум	Практическая работа
60				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 4. Аналитическая часть	ДТ Кванториум	Предзащита проекта
61				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 4. Аналитическая часть	ДТ Кванториум	Предзащита проекта
62				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 4. Аналитическая часть	ДТ Кванториум	Предзащита проекта
63				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 5. Техническая проработка	ДТ Кванториум	Предзащита проекта
64				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 5. Техническая проработка	ДТ Кванториум	Предзащита проекта
65				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 5. Техническая проработка	ДТ Кванториум	Предзащита проекта
66				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 5. Техническая проработка	ДТ Кванториум	Предзащита проекта

67				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 5.Техническая технологическая проработка	ДТ Кванториум	Предзащита проекта
68				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 5.Техническая технологическая проработка	ДТ Кванториум	Предзащита проекта
69				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 6.Тестирование	ДТ Кванториум	Защита проекта
70				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 6.Тестирование	ДТ Кванториум	Защита проекта
71				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 6.Тестирование	ДТ Кванториум	Защита проекта
72				Комплексное	2	Блок «Основы проектной деятельности» Этап 7. Защита	ДТ Кванториум	Защита проекта

## **2.2.Воспитательный модуль.**

В современных условиях развития информационных технологий, изменился социальный заказ общества к учреждениям дополнительного образования. На первый план вышла потребность в воспитании высокообразованного человека, одинаково успешного во многих сферах деятельности. На этой основе у обучающихся формируются следующие качества личные качества - творческая, познавательная и исследовательская активность, которые пригодятся в будущей взрослой жизни и помогут достижению профессиональных успехов.

Воспитательная работа в рамках реализации программы «Основы робототехники» строится на основе «Программы воспитания в детском технопарке Кванториум» и является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Воспитательный компонент программы вовлекает обучающихся в многогранную познавательную и творческую деятельность, создавая условия для самовыражения и самоутверждения.

Все блоки и разделы программы включают в себя воспитательные задачи, которые призваны помочь всем участникам образовательного процесса реализовать воспитательный потенциал совместной деятельности.

В содержательную часть заложена интегративная модель взаимодействия воспитательного и предметного компонента программы.

В итоге реализации воспитательной составляющей программы определены личностные результаты и контрольные мероприятия.

## Учебно - тематический план воспитательной работы

	Тематика занятия	Кол-во часов	Воспитательный компонент
1.	Введение в область робототехники. Основы работы в группах	2	Безопасное поведение в кабинете, формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ, установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися. Установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, формирование навыка организации рабочего места и соблюдение правил ТБ.
2.	Виды передач. «Вентилятор для всей семьи»	2	Беседа о физических явлениях, их применении в изобретениях, повышение привлекательности науки. Развитие навыков совместной работы, умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий. Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины и самоорганизации.
3.	Виды передач. «Запускатель самолетиков»	2	Развитие навыков совместной работы и умения правильно оценивать смысл и последствия своих действий. Продолжать формировать навык работать самостоятельно и соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения.
4.	Виды передач. «Коробка передач»	2	Продолжать формировать навык работать самостоятельно и соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения. Повышение заинтересованности обучающихся в научных познаниях о возможностях и устройстве мира робототехники. Формирование умения работать самостоятельно, проявлять терпение, доводить начатую работу до конца
5.	Виды передач. «Машина с ускорителем»	2	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания по пройденному материалу. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий. Включение в занятие интеллектуальной викторины, как игровой процедуры, которая помогает налаживанию позитивных межличностных отношений в группе.
6.	Физика и возобновляемые источники. «Кран»	2	Формирование умения работать самостоятельно, проявлять терпение и настойчивость. Беседа о безопасности в сети интернет. Воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
7.	Физика и возобновляемые источники. «Канатоходец»	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
8.	Физика и возобновляемые источники. «Ветряная Турбина»	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности. Приобретение навыка генерирования и

			оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
9.	Физика и возобновляемые источники. «Лебёдка»	2	Беседа о физических явлениях, их применении в изобретениях, повышение привлекательности науки. Развитие навыков совместной работы, умения работать самостоятельно правильно оценивая смысл и последствия своих действий.
10.	Пневматика. «Прессовочная машина»	2	Беседа о предприятии ООО «Полесье», где используются прессовочные машины для изготовления игрушек. Побуждение обучающихся к соблюдению на занятии общепринятых норм поведения, правил общения со старшими (педагогами) и сверстниками (обучающимися), принципов учебной дисциплины и самоорганизации.
11.	Пневматика. «Кран с пневмозахватом»	2	Формирование навыка оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов.
12.	Пневматика. «Подъемная платформа»	2	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов, закрепление навыка работы в команде.
13.	Пневматика. «Трактор»	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
14.	Датчик касания. «Сейф»	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности.
15.	Датчик касания. «Распашные ворота»	2	Формирование умения работать самостоятельно, проявлять терпение и настойчивость. Воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
16.	Датчик касания. «Катапульта»	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
17.	УЗ-датчик. «Умный шлагбаум»	2	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности. Приобретение навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
18.	УЗ-датчик. «Робот охранник»	2	Закрепление умения работать самостоятельно, решая задания и конструируя и программируя по инструкции. Формирование умения мобилизовать внутренние ресурсы для выполнения заданий.
19.	УЗ-датчик. Охранная система»	2	Формирование навыка оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, поддержка исследовательской деятельности

			обучающихся в рамках реализации проектов.
20.	Датчик цвета. «Сортировочная линия»	6	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов, закрепление навыка работы в команде.
21.	Датчик цвета. «Синтезатор»	2	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
22.	Движение по черной линии с использованием 2-х датчиков. «Робот-транспортёрщик - сортировщик на складе (ПИД –регулятор)	8	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности.
23.	Выполнение итоговой работы	4	Приобретение навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
24.	Тестовый	4	Инициирование исследовательской деятельности в рамках реализации ими групповых исследовательских и инженерных проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде. Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Формирование навыка публичного выступления.
25.	Досуговое мероприятие	2	Открытая защита с приглашением экспертов и родителей. Создание у обучающихся ситуации успеха. Отработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
26.	Шагающий робот, программирование Сборка шагающего робота, программирование	8	Формирование навыка оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов.
27.	Шагающий робот, программирование Установка УЗ-датчика и программирование робота	8	Поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации проектов, закрепление навыка работы в команде.
28.	Шагающий робот, программирование Сбор и установка механического захвата / Сборка и программирование манипулятора	10	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
29.	Шагающий робот, программирование Движение по линии. Программирование / Дистанционное управление автоматизированной системой	12	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходя к разным видам деятельности.

30.	Тестовый	2	Инициирование исследовательской деятельности в рамках реализации ими групповых исследовательских и инженерных проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде. Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Формирование навыка публичного выступления.
31.	«Основы проектной деятельности». Этап 1. Постановка проблемы	4	Формирование умения работать самостоятельно, проявлять терпение и настойчивость. Воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
32.	«Основы проектной деятельности». Этап 2. Концептуальный	4	Формирование умения работать самостоятельно, решая поставленную задачу, воспитание уважительного отношения к работам других команд и обучающихся.
33.	«Основы проектной деятельности». Этап 3. Планирование	6	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходить к разным видам деятельности. Приобретение навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
34.	«Основы проектной деятельности». Этап 4. Аналитическая часть	6	Закрепление умения работать самостоятельно, добросовестно и творчески подходить к разным видам деятельности.
35.	«Основы проектной деятельности». Этап 5. Техническая и технологическая проработка	12	Приобретение навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
36.	«Основы проектной деятельности». Этап 6. Тестирование	6	Инициирование исследовательской деятельности в рамках реализации ими групповых исследовательских и инженерных проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде. Поддержка исследовательской деятельности обучающихся, закрепление навыка работать в команде. Отработка навыка публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
37.	«Основы проектной деятельности». Этап 7. Защита	2	Открытая защита с приглашением экспертов и родителей. Создание у обучающихся ситуации успеха. Формирование навыка публичного выступления.

**План воспитательной работы вне учебных занятий.  
Подготовка к участию в конкурсах областного, регионального,  
всероссийского уровня.**

№	Мероприятие	Воспитательный компонент
1	Всероссийская акция «Технологический диктант»	Развитие интереса у обучающихся к информационным технологиям. Формирование представлений о будущей профессии.
2	Интеллектуальные межквантовые игры	Развитие интереса к информационным технологиям, содействие профессиональной ориентации обучающихся

	«Технологии будущего»	
3	Областной конкурс среди детей и юношества «Лучшее детское изобретение».	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
4	Областной конкурс среди детей и юношества «3D-игрушка».	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
5	РОБО-хакатон	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
6	Экскурсия на предприятие ООО «Полесье»	Знакомство с предприятиями города, на которых используются технологии, изучаемые в программе, содействие профессиональному самоопределению. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям.
7	Экскурсии на предприятие ООО «Рекардо»	Знакомство с предприятиями города, на которых используются технологии, изучаемые в программе, содействие профессиональному самоопределению. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям.
8	Урок с внешним спикером	Знакомство с представителями профессий в сфере робототехники. Формирование представлений о будущей профессии. Воспитание у детей уважения к труду и людям труда, трудовым достижениям.
9	Экскурсия в музей ГНЦ НИИАР (на базе НКЦ им.Е.П. Славского)	Создание условий для получения детьми достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности подрастающего поколения в научных познаниях об устройстве мира и общества.
10	Молодежный робототехнический фестиваль «УЛРОБОФЕСТ» Категория: ЛИНИЯ ОРЕН	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
11	Открытые региональные робототехнические соревнования «Робо-КУБ»	Формирование мотивации к обучению по программе, закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
12	«Дети детям» (Kids for kids)	Освоение коммуникативной компетенции; Формирование способов социальной активности, навыка самостоятельного решения социальных задач, навыков поведения в различных жизненных ситуациях. Умение ориентироваться в социуме, взаимодействовать со сверстниками в роли наставника.
13	Образовательное мероприятие «Кванто-Хакатон»	Формирование мотивации к обучению по программе.
14	Фестиваль технических и естественнонаучных проектов «Матрица идей»	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.
15	Региональный этап всероссийского конкурса научно-технического и инновационного творчества «Ш.У.С.Т.Р.И.К.»	Формирование мотивации к участию в конкурсных мероприятиях. Закрепление навыка публичной презентации проекта, командного взаимодействия.

16	Внутриквантовая игра на генерацию идей «ВСмысле».	Формирование навыка генерирования и оформления собственных идей в рамках реализации ими групповых исследовательских проектов, формирование и закрепление навыка работы в команде для решения поставленной проблемы.
17	Профориентационный квест «Будущее рядом с тобой»	Формирование представлений о профессии, создание условия для раскрытия потенциала каждого ребёнка.

### **Работа с родителями:**

- Родительские собрания, происходящие в режиме обсуждения проблем обучения и воспитания, достижений и результатов обучения обучающихся;
- Взаимодействие с родителями посредством своевременного и систематического размещения информации в родительском чате, в социальной сети, на сайте учреждения;
- Помощь со стороны родителей в подготовке к конкурсным и олимпиадным мероприятиям;
- Индивидуальное консультирование родителей (по запросу).

### **2.3.Условия реализации программы.**

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально- технического обеспечения.

Требования к педагогическому составу:

- Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика, физика, администрирование информационных систем, компьютерная безопасность, радиоэлектроника).
- Опыт работы и навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

Требования к материально - техническому обеспечению:

Основными условиями реализации программы являются наличие кабинета, отвечающего нормам охраны труда, техники безопасности, пожарной и электробезопасности, санитарным и гигиеническим требованиям, мебели (рабочий стол, стулья, рабочее место педагога), оборудование.

*Состав группы:* Группа обучающихся состоит из **14 человек**. Данное количество обусловлено спецификой образовательного процесса.

К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

### **Материально-техническое обеспечение**

Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная мебелью на 14 посадочных мест, компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 1 ученика.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 14 учащихся:

№ п/п	Наименование
1	Базовый набор для изучения робототехники

	LegoEducation9686 Ресурсный набор для изучения робототехники LegoEducation9686
2	Базовый набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45544; Ресурсный набор для изучения робототехники LEGO MINDSTORMS EV3 45560;
3	МФУ А3/А4 (принтер, сканер, копир);
4	Моноблочное интерактивное устройство;
5	Портативный проектор;
6	Флипчарт;
7	Магнитно-маркерная доска
8	Ноутбуки

#### **2.4. Формы аттестации и критерии результативности обучения.**

Процесс обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации: входящая, промежуточная и итоговая.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей.

Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы.

Формы контроля: беседа, опрос, практическая работа с конструктором LegoEducation9686.

Текущая диагностика, для отслеживания результативности реализации образовательной программы и внесения своевременных корректив в образовательный процесс разработана система мониторингового сопровождения образовательного процесса (практические задания, формулировка идей, презентация идей) для определения основных формируемых у детей компетентностей: предметных, социальных и коммуникативных. Диагностический материал представлен в приложении № 3

Способ оценки, в зависимости от выбранной формы диагностики, разработан для каждого раздела программы.

Формы итоговых мероприятий:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- тестирование, демонстрация моделей;
- упражнение-соревнование, игра-соревнование, игра-путешествие;
- викторины, конкурсы профессионального мастерства, смотры, открытые занятия, представление курсовой работы;
- персональные выставки, выставки по итогам разделов, текущая и итоговая защита проектов.
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- предъявление рабочей модели (механизма, конструкции, программы и др.);

- защита проекта;
- межгрупповые соревнования;
- проведение промежуточного и итогового тестирования;
- взаимооценка обучающимися работ друг друга.

Оценка личностных качеств обучающихся осуществляется посредством проведения следующих тестирований, диагностических методик:

культура поведения (диагностика нравственной воспитанности по методики М.И. Шиловой);

творческое отношение к выполнению практического задания (диагностическая методика творческого отношения к практической деятельности М.И. Рожкова, Ю.С. Тюнникова, Б.С. Алишева, Л.А. Воловича);

аккуратность и ответственность при работе (многомерно-функциональная диагностика ответственности О.В. Мухлыниной);

самостоятельность при работе над проектом, выполнении практической деятельности (диагностика уровня познавательной самостоятельности обучающихся по В.Н. Пустовойтову).

В ходе работы используются следующие методы, приемы, средства и формы организации и контроля:

№ п/п	Формы организации	Методы и приемы	Возможный дидактический материал	Формы контроля
1	Эвристическая беседа или лекция	- эвристический метод; -метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал	Презентация, плакат, карточки, видео	Фронтальный и индивидуальный устный опрос
2	Игра	- практический метод; - игровые методы;	Правила игры Карточки с описанием ролей или заданий, Атрибутика игры	Рефлексивный самоанализ; контроль и самооценка обучающихся
3	Лабораторно-практическая работа	- репродуктивный; - частично-поисковый	Видео, презентация, плакаты, карточки с описанием хода работы, схемы сборки	Взаимооценка обучающимися работ друг друга
4	Проект	- исследовательский метод; - частично-поисковый (в зависимости от уровня подготовки детей)	Презентация, видео, памятка работы над проектом	Защита проекта, участие в научной выставке
5	Исследование	-исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования	Конференция

Итоговая оценка развития личностных качеств обучающегося производится по трём уровням: «высокий», «средний» и «низкий».

## Критерии оценки результативности обучения:

Параметры диагностики	Низкий уровень (изменения не замечены)	Средний уровень (изменения произошли, но обучающийся потенциально был способен к большему)	Высокий уровень (положительные изменения личностного качества обучающегося в течение обучения признаются как максимально возможные для него)
Теоретическая подготовка	Плохо владеет понятиями по пройденным темам, не может объяснить, что эти понятия обозначают, не применяет их на практике.	Владеет основными понятиями по пройденным темам, применяет их на практике. Не всегда может объяснить значение этих понятий.	Свободно владеет понятиями по пройденным темам, применяет их на практике, объясняет значение этих понятий.
Практическая подготовка	Владение инструментом		
	Плохо владеет инструментом, не знает правила техники безопасности при работе с инструментом.	Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их. Не достаточно уверенно владеет инструментом.	Хорошо владеет инструментом. Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их.
	Практические умения и навыки		
	Не может самостоятельно изготовить все детали. Детали имеют существенные дефекты. Не может самостоятельно отрегулировать модель.	Самостоятельно выполняет всю работу. Модель имеет несущественные дефекты. Самостоятельно регулирует модель.	Самостоятельно качественно выполняет модель. Умеет отрегулировать модель. Может помочь товарищу.
Участие в соревнованиях	На соревнованиях плохо выступает или не выступает вообще.	На соревновании не занял призового места, но попал в первую десятку занятых мест.	На соревнованиях занимает призовые места.

Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. Формы контроля: презентация и защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта (в разных формах), публичного выступления (открытое – с приглашением эксперта, закрытое - внутренние наставники), выставки-презентации, анализа посещаемости занятий, активности участия в программе по формированию общекультурных компетенций, результатам участия в конкурсах, соревнованиях и т.д.

## Параметры защиты проекта

Параметры	Низкий	Средний	Высокий
Оригинальность темы и идеи проекта	Тема не актуальна и не соответствует возрастным особенностям и полученным программным знаниям. Нет плана работы над проектом, программа примитивна и выполнена небрежно	Тема проекта недостаточно актуальна и значима, но творчески интересна. Знает порядок проведения исследования, имеет план работы над проектом	Выбор актуальной темы проекта, его логическое обоснование, наличие плана работы по выполнению проекта
Техническое решение	Слабое владение основными лабораторными методиками /навыками работы с оборудованием. Избегает употреблять специальные термины. В состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.	Достаточно владеет основными лабораторными методиками/ навыками работы с оборудованием, иногда с помощью педагога. Сочетает специальную терминологию с бытовой. Выполняет задания самостоятельно	В высокой степени, владеет основными лабораторными методиками/ навыками работы с оборудованием, в основном самостоятельно, не испытывая особых трудностей. Демонстрирует уверенное владение понятийным аппаратом. Выполняет практические задания с элементами творчества
Защита проекта	Неясные умозаключения, неумение рассказать о результатах разработки	Рассказывает о проведённом исследовании, но не умеет отвечать на вопросы	В четкой логической последовательности излагает мысли, анализирует информацию и отстаивает свою точку зрения
Проявляемый интерес к занятиям, творческая активность	Минимальный интерес. Безынициативен, работает сам по себе, замечания принимает враждебно, всегда предъявляет претензии, отсутствует коммуникативный опыт защиты проекта	Интерес стабильный. Недостаточно инициативен в совместном творчестве, присутствует дружелюбность в общении с товарищами, присутствует ответственность за общее дело, деловитость, не достаточно полно согласует свои действия с действиями команды.	Бесконфликтно и инициативно работает в команде, эффективно распределяются обязанности внутри команды. Участие в соревнованиях и фестивалях

Критерии оценки результатов: уровень (высокий, средний, низкий)

### Диагностические материалы для текущей, промежуточной и итоговой оценки теоретической и практических навыков детей

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	% / кол-во чел.	Методы диагностики
<b>1. Теоретическая подготовка детей:</b> 1.1. Теоретические знания (по основным	Соответствие теоретических знаний программным	- <b>минимальный уровень</b> (овладели менее чем 1/2 объема знаний);		Собеседование, Соревнования, Тестирование, Анкетирование,

разделам учебно-тематического плана программы)	требованиям	- <b>средний уровень</b> (объем освоенных знаний составляет более ½);		Наблюдение, Итоговая работа,
		- <b>максимальный уровень</b> (дети освоили практически весь объем знаний, предусмотренных программой)		
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования	- <b>минимальный уровень</b> (избегают употреблять специальные термины);		Собеседование, Тестирование, Опрос, Анкетирование, наблюдение
		- <b>средний уровень</b> (сочетают специальную терминологию с бытовой);		
		- <b>максимальный уровень</b> (термины употребляют осознанно и в полном соответствии с их содержанием)		
<b>2. Практическая подготовка детей:</b> 2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<b>минимальный уровень</b> (овладели менее чем ½ предусмотренных умений и навыков);		Наблюдения, Соревнования, Итоговые работы,
		- <b>средний уровень</b> (объем освоенных умений и навыков составляет более ½);		
		- <b>максимальный уровень</b> (дети овладели практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой)		
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании	- <b>минимальный уровень</b> (испытывают <b>серьезные</b> затруднения при работе с оборудованием)		наблюдение
		- <b>средний уровень</b> (работает с помощью педагога)		
		- <b>максимальный уровень</b> (работают самостоятельно)		
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	- <b>начальный</b> (элементарный, выполняют лишь простейшие практические задания)		Наблюдение, Итоговые работы
		- <b>репродуктивный</b> (выполняют задания на основе образца)		
		- <b>творческий</b> (выполняют практические задания с элементами творчества)		
<b>3. Общеучебные умения и навыки ребенка:</b> 3.1. Учебно-интеллектуальные	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	<b>минимальный</b> (испытывают серьезные затруднения, нуждаются в помощи и контроле педагога)		Наблюдение, Анкетирование,

умения: 3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу		- <b>средний</b> (работают с литературой с помощью педагога и родителей) - <b>максимальный</b> (работают самостоятельно)		
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в пользовании	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - <b>минимальный</b> - <b>средний</b> - <b>максимальный</b>		Наблюдение, Опрос,
3.1.3. Умение осуществлять учебно - исследовательскую работу (рефераты, самостоятельные учебные исследования, проекты и т.д.)	Самостоятельность в учебно-исследовательской работе	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - <b>минимальный</b> - <b>средний</b> - <b>максимальный</b>		Наблюдение, Беседа, Инд. Работа,
<b>3.2. Учебно - коммуникативные умения:</b> 3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - <b>минимальный</b> - <b>средний</b> - <b>максимальный</b>		Наблюдения, Опрос,
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи подготовленной информации	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - <b>минимальный</b> - <b>средний</b> - <b>максимальный</b>		наблюдения
<b>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</b> 3.3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место	Самостоятельно готовят и убирают рабочее место	Уровни по аналогии с п. 3.1.1. - <b>минимальный</b> - <b>средний</b> - <b>максимальный</b>		наблюдение
3.3.2. Навыки соблюдения ТБ в процессе деятельности	Соответствие реальных навыков соблюдения ТБ программным требованиям	- <b>минимальный уровень</b> (овладели менее чем $\frac{1}{2}$ объема навыков соблюдения ТБ); - <b>средний уровень</b> (объем освоенных навыков составляет более $\frac{1}{2}$ ); - <b>максимальный уровень</b> (освоили практически весь объем навыков)		наблюдение
3.3.3. Умение аккуратно выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	- <b>удовлетворительно</b> - <b>хорошо</b> - <b>отлично</b>		Наблюдение, Итоговые работы

### Оценочные материалы

Входящая диагностика проводится в первое занятие учебного года, в форме опроса.

Цель: выявление первоначальных знаний обучающихся в области робототехники.

ВОПРОСЫ:

1. Знаете ли вы, что такое «робот»?
2. Есть ли у вас дома робототехнические устройства? Если да, то какие?
3. Какие бывают разновидности роботов?
4. Какие фильмы про роботов вы смотрели?
5. Что такое программа? Для чего она нужна?
6. Что такое «Робототехника»?

**ОТВЕТЫ:**

1. Робот - это механизм (машина), которая выполняет определенные действия по программе.

2. К робототехническим устройствам в доме можно отнести: ноутбук, стиральную машинку- автомат, планшет, мобильный телефон, робот-пылесос, программируемая микроволновая печь, хлебопечка, холодильник.

3. Военные, игрушки, роботы-помощники, робот-няня, промышленные роботы (программируемые станки с ЧПУ управлением).

4. Мультфильм «Смешарики» про робота-няню, «Робот-Валли», «Гостя из будущего (робот Вертер), «Робокоп», «Терминатор» и др.

5. Робототехника - это раздел науки, который занимается проектированием и производством роботов.

За каждый правильный ответ учащемуся засчитывается один балл. Первоначальный уровень знаний по предмету определяется по следующим критериям:

Высокий уровень - 5-6 правильных ответов (5-6 баллов)

Средний уровень - 3-4 правильных ответа (3-4 балла)

Допустимый уровень - 1-2 правильных ответа (1-2 балла)

## **2.5. Методические материалы**

### **Учебно-методические средства обучения:**

- специализированная литература по робототехнике, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

### **Список литературы для педагога**

1. Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Основы управления манипуляционными роботами: учебник для вузов // 2-е изд., исправ. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. — 480 с.
2. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. «Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения». М.: Изд. МАИ. 2014г.
3. Полтавец Г.А., Никулин С.К., Ловецкий Г.И., Полтавец Т.Г. Системный подход к научно-техническому творчеству учащихся (проблемы организации и

управления). УМП. М.: Издательство МАИ. 2004г.

4. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. - Челябинск, 2014г.

5. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

6. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

7.

### Список литературы для обучающихся

1. Иванов В.А., Медведев В.С. Математические основы теории оптимального и логического управления — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 600 с.

2. Крейг Д. Введение в робототехнику. Механика и управление // Изд-во «Институт компьютерных исследований», 2013. — 564 с.

3. Основы теории исполнительных механизмов шагающих роботов / А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков, Б.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2010. — 170 с.

4. Проектирование систем приводов шагающих роботов с древовидной кинематической системой: учебное пособие для вузов / Л.А. Каргинов, А.К. Ковальчук, Д.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 116 с.

5. Робототехнические системы и комплексы / Под ред. И.И. Мачульского — М.: Транспорт, 1999. - 446 с.

6. Справочник по промышленной робототехнике т.1 / Под ред. Ш. Нофа — М.: Машиностроение, 1989. — 480 с.

7. Бурдаков С.Ф., Дьяченко В.А., Тимофеев А.Н. Проектирование манипуляторов промышленных роботов и роботизированных комплексов — М.: Высшая школа, 1986. — 264 с.

8. Шахинпур М. Курс робототехники: учебник для вузов / Под ред. С.Л. Зенкевича — М.: Мир, 1990. — 527 с.

9. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 384 с.

10. Пупков К.А., Коньков В.Г. Интеллектуальные системы — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.

11. Математическое моделирование систем приводов роботов с древовидной кинематической структурой: учебное пособие для вузов / Д.Б. Кулаков и др. — М.: Изд-во «Рудомино», 2008. — 64 с.

12. Springer Handbook of Robotics, 2016

13. Бейктал Дж. Конструируем робота на Arduino. Первые шаги. - М: Лаборатория Знаний, 2016г.

14. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход - ДМК Пресс, 2016г.

15. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Белиовская Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике. Пропедевтический курс физики (+ DVD-

ROM) - ДМК Пресс, 2016г.

16. Белиовская Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW. - ДМК Пресс, 2014г.

17. Блум Д. Изучаем Arduino. Инструменты и метод технического волшебства. - БХВ-Петербург, 2016г.

18. Монк С. Програмируем Arduino. Основы работы со скетчами. - Питер, 2016г.

19. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino (1е и 2е издания).

20. СПб: БХВ-Петербург, 2015г.

21. Предко М. 123 Эксперимента по робототехнике. - НТ Пресс, 2007г.

22. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino.

23. СПб: БХВ-Петербург, 2012г.

24. Филиппов С. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. - Лаборатория знаний, 2017г.

25. И. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013г.

### Итоговый контроль блок 1 «Стартовый»

Учащиеся работают в группах по 2-3 человека, методом жеребьевки выбирают тему для сборки и программирования робота.

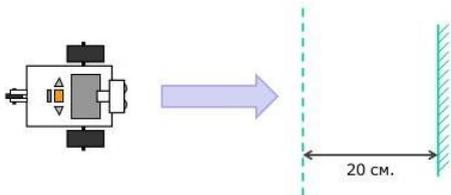
Темы для сборки робота:

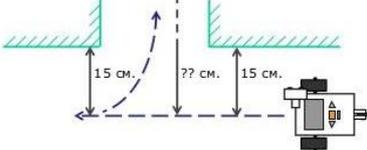
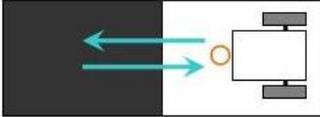
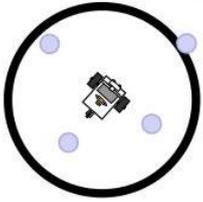
1. Собрать робота для помощи уборки дома. В конструкции необходимо обязательно использовать механическую передачу, и УЗ-датчик.
2. Собрать башенный кран. В конструкции необходимо обязательно использовать датчик касания и пневмозахват.
3. Собрать конструкцию робота сортировщика. В конструкции использовать механическую передачу, и датчик цвета.
4. Собрать конструкцию робота грузчика. В конструкции использовать УЗ-датчик и датчик цвета.

### Тестовый (Зачетный) кейс блок 1 «Стартовый»

Каждому обучающемуся дается по 2 задачи, необходимо сконструировать робота, и найти несколько путей решения поставленной задачи.

**Задачи:**

<p>1.</p>	<p>Робот обнаруживает препятствие. На роботе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Простейший выход из лабиринта. Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:</p>  <p>Что нужно сделать роботу после касания со стенкой? В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно? Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?</p>
<p>2.</p>	<p>Ожидание событий от двух датчиков. Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад. Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом: При движении вперед опрашивается передний датчик При движении назад опрашивает задний датчик</p>
<p>3.</p>	<p>Робот обнаруживает препятствие. Датчик расстояния на роботе смотрит вперед. Робот двигается до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем на 20 см.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Датчик расстояния на роботе «смотрит» вперед</li> <li>• Робот двигается до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем 20 см.</li> </ul> 

4.	<p>Парковка. Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Датчик расстояния смотрит в сторону</li> <li>• Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство</li> </ul> 
5.	<p>Черно-белое движение. Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую. Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пусть робот доедет, до темной области, а затем съедет обратно на светлую</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Как только получилось, добавьте цикл в программу - пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.</li> </ul>
6.	<p>Движение вдоль линии. Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область. Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом. Используйте линии разной толщины.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область, но теперь движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Попробуйте теперь поставить робота на узкую черную линию.</li> </ul> 
7.	<p>Робот-уборщик. Роботу понадобятся датчик расстояния и цвета. Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг. Сам робот не должен выезжать за границу ринга.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Роботу понадобятся датчик расстояния и датчик цвета</li> <li>• Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор (предметы обнаруживаемые датчиком расстояния) и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг</li> <li>• Сам робот не должен выезжать за границу ринга</li> </ul> 
8.	<p>Красный цвет – дороги нет.</p>

Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black». Как только ему встретится красная дорожка – он должен остановиться. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий.

1. Робот-тележка должен пересекать черные полосы – дорожки, при пересечении говорить «Black»
2. Как только ему встретится красная дорожка – он должен остановиться



3. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий

### Итоговый контроль блок 2 «Базовый»

Ф.И. учащегося \_\_\_\_\_

Тестовые задания													
№ вопроса													
Ответы													
Итого ответов	правильных												
Практическое задание													
Составление программы								Время прохождения траектории					

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ к программе

**1. Какая операционная система стоит на модуле EV3?**

- а) Windows
- б) MacOC
- в) Linux
- г) MsDOS

**2. Укажите шину, отвечающую за передачу данных между устройствами?**

- а) Шина данных
- б) Шина адреса
- в) Шина управления

**3. Какое расстояние обнаружения у ультразвукового датчика?**

- а) 3 - 250 см
- б) 3 - 250 дм
- в) 500 см
- г) 1 см - 1 м

**4. Какой датчик EV3 является аналоговым?**

- а) датчик цвета
- б) гироскопический датчик
- в) датчик касания
- г) ультразвуковой датчик
- Д) инфракрасный датчик и маяк

**5. Какой блок мы будем использовать для принятия решения в динамическом процессе на основе информации датчика?**

- а) цикл
- б) переключатель
- в) переменная
- г) случайное значение

**6. В центральном блоке EV3 имеется...**

- а) 5 выходных и 4 входных порта
- б) 5 входных и 4 выходных порта
- в) 4 входных и 4 выходных порта
- г) 3 выходных и 3 входных порта

**7. В чем преимущество среднего мотора, в сравнении с большим мотором.**

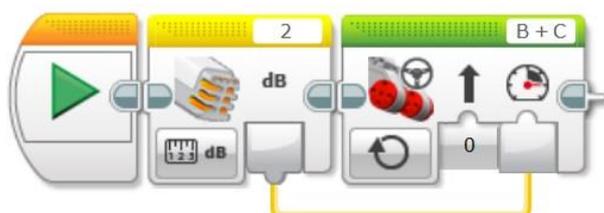
- а) Скорость реакции выше
- б) Больше мощности
- в) Наличие датчика вращения
- г) Два одинаковых мотора могут координировать работу

**8. Робототехника - это ...**

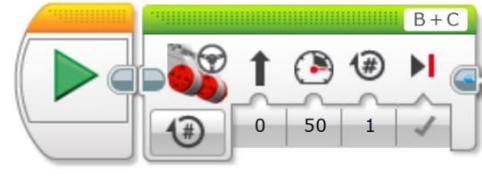
- а) раздел физики, наука, изучающая движение материальных тел и взаимодействие между ними.
- б) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.
- в) наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации с применением компьютерных технологий, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений.

**9. Какие действия будут выполняться при запуске этого участка программы?**

- а) Обнаружение черты
- б) Управление по звуку
- в) Определение расстояния



**10. Отметьте блок рулевого управления**

- а) 
- б) 
- в) 
- г) 

**11. В каком режиме датчик цвета горит синей подсветкой?**

- а) «Яркость отраженного света»  
 б) «Яркость внешнего освещения»  
 в) «Цвет»

**12. Какие действия будут выполняться согласно изображению программного блока?**



- а) мотор **В** и мотор **С** будут двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке.  
 б) мотор **В** и мотор **С** будут двигаться со скоростью 50 два оборота против часовой стрелки

в) мотор **В** будет двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке, мотор **С** будет двигаться со скоростью 50 против часовой стрелки

- г) мотор **В** будет двигаться со скоростью 50 один оборот против часовой стрелки, мотор **С** будет двигаться со скоростью 50 по часовой стрелке

**13. Какое наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект?**

- а) 100 см.
- б) 1 м.
- в) 3 м.
- г) 250 см.

**14. Используя какой датчик можно сконструировать робота, который передвигается при помощи двух осевых колес?**

- а) Ультразвуковой
- б) Датчик цвета
- в) Гироскопический датчик
- г) Датчик касания

**15. Датчик касания подключается к модулю EV3 через порт....**

- а) A12C34
- б) B123CD
- в) CAF12E
- г) DCBA
- д) 1234

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

Нужно запрограммировать робота так, чтобы он прошел определенную трассу за наименьшее время.

Тестовые вопросы к темам Программирование в среде LegoMindstormsEV3 [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScINLYpVb4yFnkPI6huZEIQ16k\\_hIBnfhSyLRFzVX9m6MdDhQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScINLYpVb4yFnkPI6huZEIQ16k_hIBnfhSyLRFzVX9m6MdDhQ/viewform)

### **Кроссворды**

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeBWro\\_pKJBfz6jKRiKWcMvXkqI7anVxT6al1yF37YKhFBJ4Q/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeBWro_pKJBfz6jKRiKWcMvXkqI7anVxT6al1yF37YKhFBJ4Q/viewform)