

Министерство образования и науки Самарской области

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования Самарской области  
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании  
Методического Совета  
Протокол № 2  
от « 20 » июня 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности

**«MBot2: моделирование и программирование»**  
(промробоквантум, углубленный модуль)

Возраст детей: 10-15 лет  
Срок обучения: 1 год

**Разработчик:**  
Коновалов Вадим Витальевич,  
педагог дополнительного образования

Тольятти, 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	10
3. СОДЕРЖАНИЕ .....	13
4. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	16
5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	20
6. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	22
7. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.....	25

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «МBot2: моделирование и программирование» позволяет познакомить обучающихся с новейшим техническим направлением в ходе которого приобретаются такие навыки, как: робототехника и мехатроника, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, прикладное применение робототехники и конструирование.

Основы робототехники включают в себя теоретические и практические навыки радиоэлектроники, мехатроники и программирования. С помощью данных направлений возникает понимание того как устроено автоматизация различных устройств и механизмов.

Программа позволяет развить технические способности обучающихся, применить творческий подход к проекту, проявить умение работать в команде, показать коммуникационные навыки, способствующие эффективному общению, доведение проекта до конечного результата.

Образовательная программа «МBot2: моделирование и программирование» создает благоприятные условия для развития творческих способностей учащихся, расширяет и дополняет базовые знания, дает возможность удовлетворить интерес в избранном виде деятельности, проявить и реализовать свой творческий потенциал, что делает программу актуальной и востребованной. Программа отвечает потребностям общества, формированию творческих способностей и развитию личности. Этими факторами определяется *выбор уровня и направленности программы.*

Разработка программы опирается на следующие **нормативные документы:**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022 N 642-ФЗ)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р)
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).

**Новизна** дополнительной общеобразовательной программы «MBot2: моделирование и программирование» заключается в следующем:

- образовательная программа разработана на основе проектного подхода с обеспечением доступа обучающихся к имеющемуся в распоряжении Детского технопарка «Кванториум» современного высокотехнологичного оборудования;
- на протяжении модуля обучающиеся работают с оборудованием и программным обеспечением (предметные компетенции) и приобретают навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме (гибкие компетенции)
- использование в учебном процессе проектных и исследовательских технологий способствует мотивации и приобретению нового опыта познавательной деятельности; использование в обучении уникального оборудования даёт возможность реального изготовления спроектированных моделей;
- в рамках программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, построения индивидуальной траектории обучения, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся; предоставлены возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня.

**Актуальность** программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов, способных к созданию инновационных продуктов.

Одним из важных приоритетов дополнительного образования детей согласно «Концепции развития дополнительного образования детей» (утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. №1726-р) является развитие созидательной активности детей. Программа «MBot2: моделирование и программирование» ориентирует обучающихся на развитие конструкторских, проектных и исследовательских умений, подготавливает к сознательному выбору самостоятельной трудовой деятельности.

**Педагогическая целесообразность программы** обусловлена творческо-практической направленностью, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании учащихся.

Особое внимание в данной программе уделяется развитию пространственного мышления, умению свободно и осознанно применять агрегаты, узлы и механизмы. Развитие данных способностей важно при создании творческих и инженерных проектов.

Для реализации образовательной программы используются технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности.

Исследовательские технологии развивают внутреннюю мотивацию ребёнка к обучению, формируют навыки целеполагания, планирования, самооценивания и самоанализа.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

### **Отличительные особенности программы.**

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие:

- преобладающие методы обучения – метод кейсов и метод проектов;
- направленность на формирование ключевых компетенции;
- использование игропрактик;
- создание на занятиях среды для развития умения взаимодействовать в команде;
- направленность на развитие системного мышления.

**Целью программы** является развитие инженерно-конструкторских компетенций, обучающихся через обучение основам робототехники и программирования.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

#### ***Обучающие:***

- сформировать системное представления о промышленной робототехнике, как об инженерной дисциплине, посвящённой созданию и изучению роботов для автоматизации производственных процессов.;
- сформировать умение использовать базовые понятия конструирования и программирования;
- овладеть приемами самостоятельной творческой деятельности при разработке робототехнических конструкций.

#### ***Развивающие:***

- обучить различным способам решения проблем творческого и поискового характера для дальнейшего самостоятельного создания способа решения проблемы;
- развивать образное, техническое и аналитическое мышления;
- развивать умение анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации творческих проектов;

#### ***Воспитательные:***

- формировать навыки межличностных отношений и навыков сотрудничества;
- способствовать профессиональному самоопределению обучающихся;
- воспитывать бережные отношения к техническим устройствам.

**Адресат программы:** программа ориентирована на обучение детей 10-15 лет. В этом возрасте перестраиваются познавательные процессы детей (мышление, память, восприятие), которые позволяют успешно осваивать научные понятия и оперировать ими, что позволяет в рамках программы ставить перед детьми сложные задачи, а также использовать сложное оборудование, специализированные компьютерные программы. Учащиеся этого возраста, имеющие достаточную базовую подготовку, уже интересуются конструированием, моделированием, созданием дизайна с применением компьютерных технологий, поэтому содержание программы адаптировано к данному возрасту.

**Наполняемость групп:** до 12 человек.

**Предполагаемый состав групп:** дети возраста 10-15 лет, группа формируется в зависимости от возраста детей

**Условия приема:** в группы принимаются все желающие.

**Сроки реализации программы:** 1 год.

**Особенности реализации программы.** Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

**Формы и режим занятий.**

Обучение проводится в **очной форме**. Для усвоения курса и повышения общей эрудированности обучаемых ключевые межпредметные понятия модуля и значимую фактологическую информацию предлагать в виде дополнительных заданий для самостоятельного выполнения обучающимся, например, с последующим обсуждением занятиями или консультации.

Занятия проводятся один раз в неделю. Продолжительность одного учебного занятия 2 академических часа, продолжительность учебного часа – 45 минут. Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Данная программа является составной частью комплексной программы подготовки наряду с математикой, техническим английским языком, шахматами и мероприятиями по развитию общекультурных компетенций. Поэтому именно в этой части программой регламентируются встречи с наставником 2 часа в неделю для консультаций и освоения базовых профессиональных навыков. Самостоятельная подготовка, решение кейсов в проектных командах не ограничивается присутственными часами и расписанием Квантума.

Мероприятия по развитию общекультурных компетенций проводятся в соответствии с планом.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

**Формы занятий.** Лекции с выполнением практического задания повторяемого учащимися на аналогичном оборудовании, обсуждения, практические занятия по решению заданий, аналогичных, рассмотренным на лекции, метод кейсов и проектов, игровые формы. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий: создание безопасных технических условий, благоприятного психологического климата, наличие динамических пауз, периодическая смена деятельности.

**Особенности реализации программы.** Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

**Ожидаемые результаты обучения по образовательному компоненту:**

- умеет использовать конструктивные элементы Make Block с роботом mBot2;
- умеет использовать современные разработки по робототехнике для создания конструкций;
- умеет решать задачи, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

**Ожидаемые результаты обучения по развивающему компоненту:**

- умеет находить решение проблемы с использованием различных методов генерации идей;
- эффективно использует различные источники информации: интернет, книги и журналы, мнение экспертов;
- умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата.

**Ожидаемые результаты обучения по воспитательному компоненту:**

- не нуждается в постоянной помощи педагога; умеет следовать инструкциям;
- умеет работать в группе, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;

- показывает готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению;
- демонстрирует высокий уровень мотивации к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в сфере инженерного творчества;
- соблюдает ТБ, бережно относится к оборудованию и техническим устройствам.

### **Психолого-педагогический мониторинг результатов образовательного процесса.**

Психолого-педагогический мониторинг – это систематическая оценка уровня освоения дополнительной программы в течение учебного года. Он складывается из следующих компонентов.

**Входной контроль** осуществляется на первых занятиях с целью выявления стартового образовательного уровня развития детей в форме анкетирования обучающихся.

**Оперативный контроль** осуществляется на каждом учебном занятии с целью отслеживания освоения текущего программного материала, коррекции практических умений.

**Промежуточный контроль** проводится по завершению каждого кейса в форме тестирования или презентации выполненных проектов.

**Итоговый контроль** выполняется по результатам окончания программы в форме презентации итогового инженерного проекта

В конце учебного года результаты всех диагностических процедур обобщаются и определяется уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения обучающимся образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Оценка уровня освоения программы осуществляется по **следующим параметрам и критериям.**

#### **Высокий уровень освоения программы:**

- по показателю теоретической подготовки: обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- по показателю практической подготовки: обучающийся овладел на 100-80% предметными умениями, навыками и метапредметными учебными действиями, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; самостоятельно выполняет практические задания с элементами творчества;
- по показателю творческой активности: обучающийся проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, к достижению наилучшего результата, коммуникабелен, активен,



склонен к самоанализу, генерирует идеи, является участником и призером конкурсных мероприятий городского и выше уровня.

### **Средний уровень освоения программы:**

- по показателю теоретической подготовки: у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- по показателю практической подготовки: у обучающегося объём усвоенных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- по показателю творческой активности: обучающийся имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к выполнению заданий педагога, к достижению результата в обучении, инициативен, является участником конкурсного мероприятия учрежденческого уровня.

### **Низкий уровень освоения программы:**

- по показателю теоретической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;
- по показателю практической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания с помощью педагога;
- по показателю творческой активности: обучающийся пассивен, безынициативен, со сниженной мотивацией, нет стремления к совершенствованию в выбранной сфере деятельности, не может работать самостоятельно, отказывается участвовать в конкурсных мероприятиях.

### **Подведение итогов реализации программы**

В соответствии с календарно-тематическим планом в конце учебного года проводится итоговая аттестация обучающихся в форме презентации итоговых проектов.

Сведения о проведении и результатах итоговой аттестации, обучающихся фиксируются педагогом в журнале учета работы педагога дополнительного образования.

По окончании обучения, обучающиеся получают свидетельства об освоении базового модуля дополнительной образовательной программы «МBot2: моделирование и программирование». Обучающиеся с высоким и средним уровнем освоения программы получают рекомендацию к обучению на проектном модуле Промробоквантума.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела	Всего, час.	В том числе	
			теория	практика
<b>1</b>	Знакомство с курсом и оборудованием. Техника безопасности на занятиях.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>Кейс №1. «Основы 3D-моделирования в Компас-3D».</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
1.	Знакомство с «Компас-3D». Меню приложения. Эскизы, выдавливание. Создание простой детали с использованием выдавливания.	2	1	1
2.	Размеры, управление видом на объект. Операции объединение. Эскиз на грани тела.	2	1	1
3.	Зависимости в эскизах. Вращение. Операция вычитания.	2	1	1
4.	Проекции в эскизах. Вспомогательная геометрия. Массивы элементов или операций.	2	0,5	1,5
5.	Точка, отверстие. Виды отверстий. Массив отверстий. Включение видимости.	2	0,5	1,5
<b>6.</b>	Зависимости при создании новых тел. Редактирование эскизов. Оболочка.	2	1	1
7.	Видимость эскизов и тел. Редактирование операций.	2	1	1
8.	Разрез детали. Разрез детали плоскостью.	2	1	1
9.	Круговые и зеркальные массивы. Операция пересечения. Последовательность операций.	2	0,5	1,5
10.	Создание плоскостей и пространственных осей. Создание нового тела. Фаска и сопряжение.	2	0,5	1,5
11.	Материалы. Примеры - кронштейны для компонентов робота. Подготовка тел детали к 3D-печати.	2	0,5	1,5
12.	Экспорт тела в Stl. Программы слайсинга.	2	0,5	1,5

	<b>Кейс № 2. «Знакомство с mBot2»</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>17</b>
1.	Обзор набора mBot2 MakeBlock.	2	0.5	1.5
2.	Знакомство со средой программирования MBlock. Программирование робота mBot2, знакомство моторов с энкодером.	2	1	1
3.	Парковка робота с датчиком ультразвука, упражнение «Квадрат» и «Звезда».	2	0.5	1.5
4.	Программирование ультразвукового датчика «Лабиринт».	2	0.5	1.5
5.	Программирование датчика цвета, «Движение по линии».	2	0.5	1.5
6.	Подготовка к «PreMakeX». Разработка захватов и печать деталей на 3D принтере. Программирование роботов.	2	1	1
7.	Проведение соревнований «PreMakeX».	2	0	2
8.	«Кегельринг» на mBot2.	2	0	2
9.	Дистанционное управление с телефона mBot2 «Змейка».	2	0	2
10.	Программирование Bluetooth контроллера от MakeBlock «Битва на воздушных шариках».	2	0.5	1.5
11.	Прохождение полигона «Бездорожье» при помощи Bluetooth контроллера.	2	0.5	1.5
	<b>Кейс №3. «Разработка программы для движущего шасси mBot2 на языке Python»</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
1.	Интерфейс и возможности. Язык Python. Базовые логические операции. Загрузка скетчей.	4	1	3
2.	Типы данных. Прием и вывод различных данных через интерфейс. Операции с данными.	4	1	3
3.	Bluetooth модуль программирование. Язык Python.	2	1	1
	<b>Кейс №4. «Программирование контроллера CyberPy от MakeBlock»</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
1.	Знакомство с контроллером CyberPy. Входы и выходы. Языки программирования	2	1	1
2.	CyberPy. Концепция игры	2	0.5	1.5

3.	CyberPy. Программирование сценария.	4	0.5	3.5
4.	CyberPy. Доработка и презентация игры	4	0	4
5.	Рефлексия	2	0	2
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>52</b>

## СОДЕРЖАНИЕ

Каждый модуль подразумевает индивидуальную работу: учащейся самостоятельно выполняет задания в ходе прослушанной лекции. Практические занятия могут проводиться в командной, соревновательной форме.

**Кейс №1 «Основы 3D-моделирования в «Компас-3D». Знакомство со способами изготовления созданных тел. 24 часа / 12 занятий**

**Цель:** Получение базовых навыков 3D-моделирования в САД программе и подготовка моделей к 3D печати.

**Проблемные вопросы.** Учащийся Ярослав захотел улучшить своего базового робота для прохождения полигона с препятствиями. Он нашел большие колеса от старой машинки на пульте управления и захотел их установить на своего робота mBot2. При помощи конструкторских идей он нарисовал эскиз своей будущей детали на листке бумаги и показал своему однокласснику Артему, у которого папа недавно поставил дома 3D-принтер. Он хочет по данному эскизу воспроизвести эту недостающую деталь в программе для 3D-моделирования.

**Содержание.** В кейсе рассматриваются способы получения деталей различным способом; применение массивов элементов или булевых операций; особенности моделирования различных технических устройств.

**Этапы:**

- I. В рамках работы с кейсом обучающиеся знакомятся с интерфейсом программы Компас-3D для моделирования. Исследуют какие существуют на сегодняшний день похожие САД программы для моделирования. Какими возможностями обладают данные программы. Как нарисовать тот или иной эскиз.
- II. Моделируют различные типы деталей получают разными способами. Используют разные инструменты для получения 3D-модели знакомятся с первой печатью своих делателей.

**Ключевые компетенции:**

- креативность
- целеполагание
- умение высказывать свою точку зрения
- стремление к получению чего-то нового

**Предметные компетенции:**

- виртуальное и натурное моделирование технических объектов включающих автоматизированную систему управления;
- умение создавать, применять и преобразовывать эскизы, модели, для решения учебных и соревновательных задач;

- умение конструировать объемные тела в 3D-приложении Компас-3D, для последующего вывода на 3D печать;

### **Кейс №2 «Знакомство с роботом mBot2» 22 часа / 11 занятий**

**Цель:** познакомить обучающихся с возможностями набора mBot2 и демонстрацией работы с применением различных датчиков

**Проблемные вопросы.** Для ознакомления с базовыми функциями для программирования mBot2 необходимо сделать ряд несложных задач – применение датчика цвета в движении по линии, прохождение лабиринта с помощью датчика ультразвука, программирование и дистанционное управление через Bluetooth контроллер.

**Содержание.** В рамках кейса обучающиеся создают различные роботизированные конструкции, устанавливают на них различные датчики и программируют модули, а также печатают детали для усовершенствования своих роботов.

В ходе работы с кейсом будут созданы следующие устройства:

- роботизированные конструкции с датчиком цвета
- роботизированные конструкции с датчиком ультразвука
- программирование модуля для ручного управления

#### **Ключевые компетенции:**

- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- внимательность;
- умение работать в группе;

#### **Предметные компетенции:**

- умение собирать конструкции из предоставленных элементов;
- обучение программирование модулей роботов;
- понимание принципа действий разных датчиков;

### **Кейс №3 «Разработка программы для движущего шасси mBot2 на языке Python» 10 часов / 5 занятий**

**Цель:** Показать, как использовать моторы и датчики на языке программирования Python.

**Проблемная ситуация.** Для готовой платформы робота mBot2 создать систему управления, включающую основные компоненты на языке Python.

**Содержание.** В рамках работы с кейсом обучающиеся знакомятся с базовыми понятиями для соревнований. Иногда судьи разрешают дорабатывать программу робота, но только на языке Python. Таким образом овладевая первичными навыками данного языка программирования можно более точно настроить робота для соревнований.

**Ключевые компетенции:**

- умение работать с новым языком программирования, анализировать и использовать информацию;
- цикличность и правила построения программы микроконтроллера, использование готовых программных модулей и переменных
- работа с аналоговыми данными.

**Предметные компетенции:**

- азы программирования на языке Python;
- понимание правил подключения внешних компонентов микроконтроллеру;
- понимание влияние различных инструментов в программировании;

**Проектный модуль «Программирование контроллера CyberPy» 14 часов / 7 занятий**

**Цель:** создать оригинальную игру на контроллере робота CyberPy.

**Проблемные вопросы.** Какой сюжет я могу сделать в игре на CyberPy? Как нарисовать своего персонажа? Кто может играть в мою игру?

**Содержание.** В ходе работы, обучающиеся создают собственную игру на контроллере робота mBot2.

**Этапы:**

- I. Обучающиеся организуются в команды, проводят мозговой штурм, создают проект своей игры.
- II. Обучающиеся разрабатывают сюжет и уровни, прорисовывают персонажей, распределив роли в команде.
- III. Обучающиеся готовят презентацию проекта и демонстрируют возможности своей игры
- IV. Проведение рефлексия. Работа с листом самооценивания.

## РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Календарный график

Количество учебных недель по программе – 36.

Количество учебных дней по программе – 36.

Каникул нет.

Начало учебного года – 1 сентября, окончание – 31 мая.

Календарно-тематический план представлен в Приложении 1.

### Методическое обеспечение

#### 1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- 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, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- 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.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.



№	Формы организации	Методы и приемы	Дидактический материал	Формы контроля
1	Лекция с разбором решения практического задания	устное изложение с визуальным рядом, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся материал;	Видео, приложения, шаблоны файлов, веб-доски и веб-плакаты.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.
2	Обсуждение, рефлексия рассмотренных тем	устный опрос в ходе демонстрации видеоряда	Видео-презентация	рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка обучающихся
3	Практическое задание, сходное с разбиравшимся на лекции;	репродуктивный практический метод; частично-поисковый	Видео, шаблоны исходных файлов, веб-плакаты	Просмотр хода выполнения; обсуждение итогов
4	Проект	исследовательский метод практический метод частично-поисковый	Веб-доски и веб-документы, видео, инструкции по работе над проектом, шаблоны файлов	Защита проекта
5	Соревнование	практический метод	Веб-доски и веб-документы	Подведение итогов.
6	Исследование	исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

## 2. Учебно-методический комплекс программы

Для реализации программы используются:

- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал к каждой теме;

- 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

### **Методические материалы для педагога**

#### 1. Методические рекомендации, конспекты занятий, сценарии мероприятий, памятки:

- 1.1. Туллит Промробоквантума
- 1.2. Памятки по темам программы.
- 1.3. Практические работы по темам программы.
- 1.4. Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для младшего школьного возраста).

#### 2. Диагностический инструментарий:

- 2.1. Входная диагностика первого и второго года обучения
- 2.2. Тесты для текущего контроля знаний.
- 2.3. Анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий объединения».

#### 3. Организационно-методические материалы:

- 3.1. Календарно-тематическое планирование учебного материала на учебный год;
- 3.2. Инструкции по охране труда и технике безопасности.
- 3.3. Положения, приказы, информационные письма о проведении мероприятий различного уровня по профилю объединения.

### **3. Информационное обеспечение**

#### **Используемые интернет-ресурсы**

№	Интернет-адрес	Название ресурса	Где используется и для чего
1.	<a href="https://robot-help.ru/lessons/lesson-2.html">https://robot-help.ru/lessons/lesson-2.html</a>	Программирование движения робота	Первый год обучения, разделы 1-3

2.	<a href="https://robot-help.ru/lessons/lesson-2.html">https://robot-help.ru/lessons/lesson-2.html</a>	программирование arduino	Третий год обучения. Программирование более сложной платформы
----	---	--------------------------	--

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,**

*использованной при составлении данной программы*

### **Нормативные документы**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022 N 642-ФЗ)
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р)
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
5. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р)
7. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost> .
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: [pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek\\_dop\\_rf15.doc](http://pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc).

### **Общепедагогическая, психологическая и методическая литература**

1. Буйлова, Л.Н. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей / Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова, А.С. Постников [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. В помощь педагогу. – Режим доступа: <http://doto.ucoz.ru/metod/>.
2. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. – Гомель : ИПП «Сож», 1999. – 88 с.

3. Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).

#### **Специальная литература**

1. Никулин С.К., Полтавец Г.А., Полтавец Т.Г. Содержание научно-технического творчества учащихся и методы обучения. М.: Изд. МАИ. 2004.
2. 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. 2003.
3. Власова О.С. Образовательная робототехника в учебной деятельности учащихся начальной школы. – Челябинск, 2014г.
4. Мирошина Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физике в средней школе: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Взгляд, 2011г.
5. Перфильева Л. П. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-методическое. — Челябинск: Взгляд, 2011г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Сроки	№ занятия	Раздел, тема занятия	Форма занятия. Форма подведения итогов	Количество часов	
				Теория	Практика
04 – 10 сентября	1.	Знакомство с курсом и оборудованием. Техника безопасности на занятиях.	беседа	1	1
		<b>Кейс №1. «Основы 3D-моделирования в «Компас-3D».</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>
11 – 17 сентября	2.	Знакомство с «Компас-3D». Меню приложения. Эскизы, выдавливание. Создание простой детали с использованием выдавливания.	практикум	0.5	1.5
18 – 24 сентября	3.	Компас-3D. Размеры, управление видом на объект. Операции объединение. Эскиз на грани тела.	практикум	0.5	1.5
25 сентября – 01 октября	4.	Компас-3D. Зависимости в эскизах. Вращение. Операция вычитания.	практикум	0.5	1.5
02 – 08 октября	5.	Компас-3D. Проекция в эскизах. Вспомогательная геометрия. Массивы элементов или операций.	практикум	0.5	1.5
09 – 15 октября	6.	Компас-3D. Точка, отверстие. Виды отверстий. Массив отверстий. Включение видимости.	практикум	0.5	1.5
16 – 22 октября	7.	Компас-3D. Зависимости при создании новых тел. Редактирование эскизов. Оболочка.	практикум	0.5	1.5
23 – 29 октября	8.	Компас-3D. Видимость эскизов и тел. Редактирование операций.	практикум	0.5	1.5
30 октября - 05 ноября	9.	Компас-3D. Разрез детали. Разрез детали плоскостью.	практикум	0.5	1.5
06 - 12 ноября	10.	Компас-3D. Круговые и зеркальные массивы. Операция пересечения. Последовательность операций.	практикум	0.5	1.5

13 - 19 ноября	11.	Компас-3D. Создание плоскостей и пространственных осей. Создание нового тела. Фаска и сопряжение.	практикум	0.5	1.5
20 - 26 ноября	12.	Компас-3D. Материалы. Примеры - кронштейны для компонентов робота. Подготовка тел детали к 3d печати.	практикум	0.5	1.5
27 ноября – 03 декабря	13.	Компас-3D. Экспорт тела в Stl. Программы слайсинга.	практикум	0.5	1.5
		<b>Кейс №2. Знакомство с mBot2.</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>19</b>
04 – 10 декабря	14.	Обзор набора mBot2 MakeBlock.	практикум	0.5	1.5
11 – 17 декабря	15.	Знакомство со средой программирования MBlock. Программирование робота mBot2, знакомство моторов с энкодером.	практикум	0.5	1.5
18 – 24 декабря	16.	Парковка робота, упражнение «Квадрат» и «Звезда».	практикум	0.5	1.5
25 декабря– 31 декабря	17.	Программирование ультразвукового датчика «Лабиринт».	практикум	0.5	1.5
		<b>II полугодие</b>			
08 - 14 января	18.	Программирование датчика цвета, «Движение по линии».	практикум	0.5	1.5
15 - 21 января	19.	Подготовка к «PreMakeX». Разработка захватов и печать деталей на 3D принтере. Программирование роботов.	практикум	0.5	1.5
22 - 28 января	20.	Проведение соревнований «PreMakeX».	практикум	0	2
29 января - 04 февраля	21.	«Кегельринг» на mBot2.	практикум	0	2
05-11 февраля	22.	Ручное управление с телефона mBot2 «Змейка».	практикум	0	2
12 - 18 февраля	23.	Программирование Bluetooth контроллера от MakeBlock «Битва на воздушных шариках».	практикум	0	2
19 - 25 февраля	24.	Прохождение полигона «Бездорожье»	практикум	0	2
		<b>Кейс №3. Разработка программы для движущего шасси mBot2 на языке Python</b>	<b>10</b>	<b>2,5</b>	<b>7,5</b>
26 февраля - 03 марта	25.	Язык программирования Python: интерфейс оболочки и возможности.	практикум	0.5	1.5

04 - 10 марта	26.	Базовые логические операции. Загрузка скетчей	практикум	0.5	1.5
11 - 17 марта	27.	Типы данных. Прием и вывод различных данных через интерфейс..	практикум	0.5	1.5
18 - 24 марта	28.	Операции с данными.	практикум	0.5	1.5
25 марта – 31 марта	29.	Bluetooth модуль программирование. Язык Python.	практикум	0.5	1.5
		<b>Кейс №4. Программирование контроллера CyberPy от MakeBlock</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>11</b>
01-07 апреля	30.	Знакомство с контроллером CyberPy. Входы и выходы. Языки программирования.	практикум	0.5	1.5
08 - 14 апреля	31.	CyberPy. Концепция игры	практикум	0.5	1.5
15 - 21 апреля	32.	CyberPy. Программирование сценария игры.	практикум	0.5	1.5
22 - 28 апреля	33.	CyberPy. Программирование сценария игры.	практикум	0.5	1.5
29 апреля – 05 мая	34.	CyberPy. Доработка игры	практикум	0.5	1.5
06 – 12 мая	35.	CyberPy. Презентация игры.	презентация	0.5	1.5
13 - 19 мая	36.	Рефлексия	беседа		2
<b>Всего часов:</b>				<b>15,5</b>	<b>56,5</b>
<b>ИТОГО:</b>				<b>72</b>	



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### Входная диагностика

Входная диагностика проводится на первом занятии.

### Ход проведения диагностики

Обучающиеся разбиваются на группы (пары) и выполняют задания. Использовать можно любые источники: Интернет, собственные знания, учебные пособия, которые находятся в кабинете. Время выполнения заданий ограничено. По окончании обучающиеся презентуют результаты своей работы. Если ребенок не хочет работать в группе, можно разрешить ему выполнение заданий индивидуально, отразив это в диагностической карте в метрике «Умение работать в команде».

### Вопросы:

- 
1. На каких работах используются промышленные роботы?
  2. Какие способы классификации промышленных роботов существуют?
  3. Что такое манипулятор? Чем робот отличается от манипулятора?
  4. Ответ на вопросы 1-3 оформите в презентацию.

Наставник методом наблюдения определяет уровень hard и soft skills, определяя их как высокий, средний и низкий. Результат диагностики заносится в карту.

### Примерный вид диагностической карты

ФИО	Метрика	Уровень
	Умение осуществлять эффективный поиск информации	В / С / Н
	Общая предметная осведомленность	В / С / Н
	Умение работать в команде	В / С / Н
	Умение презентовать выполнение задания	В / С / Н

## Итоговая аттестация

---

При подготовке к защите проекта учащимся необходимо подготовить презентацию и доклад, в котором отражаются основные этапы работы над проектом, основные результаты работы. Можно предложить в помощь обучающимся заполнить следующий шаблон:

1. Аннотация.
2. Содержание.
3. Постановка задачи:
  - a. актуальность и проблематика проекта
  - b. исследование существующих аналогов
4. Описание проекта:
  - a. техническое задание
  - b. описание необходимых ресурсов
  - c. планирование работы по проекту
5. Тестовые примеры
  - a. результаты работы по проекту
  - b. скриншоты/фото результатов работы
  - c. пути улучшения результатов

### Лист оценивания проекта

<i>Критерий оценивания</i>	<i>Группа 1</i>	<i>Группа 2</i>	<i>...</i>
Актуальность проекта			
Соответствие содержания проекта заявленной проблематике			
Техническая сложность разработанного устройства/решения			
Оригинальность устройства/решения			
Степень разработанности устройства/решения			
Итоговое количество баллов			