



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.</b>	<b>Пояснительная записка</b> .....	3
<b>2.</b>	<b>Структура программы</b> .....	13
2.1.	Объем программы.....	13
2.2.	Учебный план .....	14
2.3.	Содержание учебного плана .....	15
<b>3.</b>	<b>Условия реализации программы</b> .....	16
3.1.	Материально-техническое оснащение.....	16
3.2.	Методическое обеспечение реализации программы.....	17
<b>4.</b>	<b>Список литературы</b> .....	19
4.1.	Список литературы, используемой педагогом.....	19
4.2.	Список рекомендуемой литературы для обучающихся.....	19
	<b>Приложения</b>	
	Приложение 1 Контрольно – измерительные материалы	
	Приложение 2 Календарно – тематический план	

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Направленность программы – техническая

### Нормативно-правовое обеспечение программы.

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

2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р

4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. №996-р.

5. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642 (ред. от 16.07.2020)

6. Национальный проект «Образование», утвержденный на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).

7. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10

8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

**Актуальность и направленность программы.** Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка к показателям качества технологических машин и движущихся систем.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами - таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Содержание и структура курса «Промобоквантум» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками. Основное назначение курса «Промобоквантум» состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни. Также данный курс даст возможность обучающимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях обучающиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов также расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

Для реализации программы используется образовательный конструктор фирмы Lego, конструктор LEGO MINDSTORMS Education EV3 и NXT. Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, наборы датчиков, двигатели и микрокомпьютер EV3, который управляет всей построенной конструкцией. С конструктором LEGO MINDSTORMS Education EV3 идёт необходимое программное обеспечение. Также используются роботы-манипуляторы

Optima-1 предназначенные для полноценного изучения основ робототехники, принципов разработки и проектирования моделей. Комплекс позволит освоить азы программирования с перспективой применения навыков на практике. Манипулятор также позволит изучить основы программных сред Arduino IDE, что будет интересно для будущих IT-специалистов и инженеров. Роботы Кука – это новое инновационное оборудование, которое покорит своим диапазоном возможностей. Роботы Кука с маленькой грузоподъемностью помогут автоматизировать многие процессы, в том числе процесс склеивания, вспенивания, полировки и сварки. Такие роботы отличные помощники в монтажных работах и сборке мелких деталей, тестировании узлов и паллетировании.

**Принципы, заложенные в основу программы:**

- Научность. Этот принцип предопределяет сообщение только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

- Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

- Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

- Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

- Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а также материалы своего изготовления.

- Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

**Отличительные особенности программы и новизна.** Новизна общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных технологий. Осваивая приемы проектирования и конструирования, обучающиеся приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей. При ознакомлении с правилами выполнения

технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений, ребята знакомятся с особенностями практического применения математики.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации, защиты проектных работ, выставки, состязания, конкурса, конференции и т.д.

### **Цель программы**

Целью программы является привлечение детей к проектной, исследовательской и изобретательской деятельности, развитие пространственного мышления, навыков командного взаимодействия, моделирования, электроники, прототипирования, программирования.

### **Задачи программы**

#### Обучающие:

— изучить принципы работы робототехнических элементов, состояние и перспективы развития робототехники;

— формировать знания об истории развития робототехники, о различных направлениях изучения робототехники, электроники, компьютерных технологий;

— изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления;

— познакомить с основами программирования;

— осваивать личностные, метапредметные и предметные компетенции;

— формировать практические навыки освоения технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.

— формировать умение пользоваться технической литературой;

— обучить владению технической терминологией;

— формировать целостную научную картину мира.

#### Развивающие:

— формировать интерес к техническим знаниям;

— развивать творческие способности и логическое мышление;

— развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;

— формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;

— развивать умения ориентироваться в пространстве;

— развивать навыки проектной деятельности.

Воспитательные:

— воспитывать самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе;

— воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;

— воспитывать трудолюбие, уважение к труду;

— воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

**Адресат программы.** Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся младшего и среднего школьного возраста 9-13 лет с возможностью последующего расширения до 16 лет.

**Срок и этапы реализации программы.** Программа рассчитана на 1 год обучения.

Количество академических часов - 144.

Основной формой являются групповые занятия. В основе образовательного процесса лежит проектный подход.

**Режим занятий.**

Занятия - 2 раза по 2 часа в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

**Формы организации образовательного процесса**

Основная форма работы теоретической части – лекционные занятия в группах до 15 человек. Практические задания планируется выполнять как индивидуально, так и в парах и малых группах. Занятия проводятся в виде бесед, семинаров, лекций: для наглядности изучаемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики.

Для каждого уровня освоения программы характерными **методами** являются:

Для вводного уровня: объяснительно-иллюстративные методы обучения. При использовании такого метода обучения дети воспринимают и усваивают готовую информацию;

Для базового уровня: репродуктивные методы обучения. В этом случае обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;

Для продвинутого уровня: частично-поисковые методы обучения. Участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом. Исследовательские методы обучения: овладение детьми методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

**Методы:** соревнования, конкурсы, закрепление и самостоятельная работа по освоению знаний и отработка практических навыков, кейс-метод, проектная деятельность.

**Формы работы:**

- практическое занятие;
- техническое соревнование;
- лекция;
- защита проектов.

Практические занятия составляют важную часть теоретической и профессиональной подготовки. Они направлены на формирование практических навыков и умений. Практические занятия создают оптимальные дидактические условия для деятельностного освоения обучающимися содержания и методологии изучаемой дисциплины, использование специального оборудования, технических средств. Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений – профессиональных (выполнять определённые действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности).

Занятие – соревнование относится к одной из форм организации образовательного процесса, которая основана на состязании команд – учеников. Техническое соревнование — форма деятельности, борьба, соперничество за достижение превосходства, лучшего результата. Занятие-соревнование отличается от «традиционного» тем, что он учит выполнению работы по предмету, использованию теории на практике, коллективной деятельности, делать выводы.

Лекция - устное изложение какой-либо темы, развивающее творческую, мыслительную деятельность учащихся. Семинар - форма групповых занятий в виде обсуждения подготовленных сообщений и докладов под руководством педагога формирует аналитическое мышление, отражает интенсивность самостоятельной работы, развивает навыки публичных выступлений.

Защита проектов. Основной задачей обучения по методу проектов является исследование детьми вместе с педагогом окружающей жизни. Все, что ребята делают, они должны делать сами (один, с группой, с педагогом, с другими людьми): спланировать, выполнить, проанализировать, оценить и, естественно, понимать, зачем они это сделали.

**Виды учебной деятельности:**

- просмотр и обсуждение учебных фильмов, презентаций, роликов;
- объяснение приемов разработки простейших алгоритмов;
- анализ проблемных учебных ситуаций;
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных;
- поиск необходимой информации в учебной и справочной литературе;
- выполнение практических работ;
- подготовка выступлений и докладов с использованием разнообразных источников информации;
- публичное выступление.

**Требования к результатам освоения программы:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**уметь:**

- работать в среде программирования;
- работать в команде;
- применять логическое и аналитическое мышление при решении кейсов;

**знать:**

- основные сферы применения робототехники, мехатроники и электроники;
- основные принципы работы с робототехническими элементами.

**Планируемые результаты**

Образовательная программа дает возможность каждому обучающемуся в результате ее прохождения овладеть знаниями, умениями, навыками и дает возможность выполнения проектных работ, общественно значимых для собственного города и региона. Формой отчетности является выполнение практических задач и последующая защита реализованного проекта.

Результатом освоения программы должен стать устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

В результате освоения образовательной программы обучающиеся должны освоить личностные, метапредметные и межпредметные компетенции:

Результат (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Личностные компетенции (SOFT)	- умение работать в команде: работа в общем ритме, эффективное распределение задач и др.;	- демонстрация результата, участие в проектной деятельности;
	- защита собственные разработки и решения;	- защита проектов;
	- быть нацеленным на результат;	- решение кейсов;
	- проявление технического и критического мышления, познавательной активности, творческой инициативы, самостоятельности;	- тестирование;
	- формирование ответственного отношения к учению;	- экспертная оценка материалов, представленных на защиту проектов;
	- демонстрация готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию.	- оценивание знаний и представленных мультимедийных презентаций.
Метапредметные компетенции (SOFT)	- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанный выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;	- анализ проектов;
	- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;	- анализ решения задач;
	- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;	- тестирование;
	- правильная организация рабочего места и времени для достижения поставленных целей;	- выполнение практических заданий;
	- умение ориентироваться в информационном пространстве.	- оценивание созданных прототипов.
Предметные компетенции (HARD)	- формирование умений и навыков безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в сети Интернет;	- наблюдение;
	- знание основных понятий промышленной робототехники, основных	- тестирование;

технических терминов, связанных с процессами конструирования и программирования роботов;	
- знание правил техники безопасности при работе с электроинструментами;	- участие в проектной деятельности; выполнение кейсов;
- умение находить неисправности в различных роботизированных конструкциях;	- участие в конференциях, выставках, конкурсах, соревнованиях и т.п.;
- знание методики проверки работоспособности отдельных деталей;	-выполнение практических заданий:
- знание основных принципов компьютерного управления, назначения и принципов работы цветowego, ультразвукового датчиков, датчика касания, различных исполнительных устройств;	- тестирование;
- знание различных способов передачи механического воздействия, различных видов шасси, видов и назначения механических захватов.	-выполнение практических задач;
- умение самостоятельно проектировать роботов различного назначения с использованием EV3;	-проектная деятельность;
- умение использовать для программирования микрокомпьютер Arduino;	-выполнение практических заданий:
- умение пользоваться программными продуктами, необходимыми для обучения по программе;	-участие в конференциях, выставках и т.п.;
- умение подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов.	- участие в конкурсах, соревнованиях и т.п.;

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

Основной формой подведения итогов дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Промробоквантум» является решение кейсов, проектная деятельность.

## Критерии оценки защиты проекта:

Критерии оценивания	Аспект оценивания	Максимальный балл
Целеполагание	1. Проектная работа соответствует цели и отвечает на проблемные вопросы – 3 балла 2. Проектная работа соответствует цели и отвечает на некоторые проблемные вопросы – 2 балла Проектная работа не совсем точно отражает цель проекта и его проблемные вопросы – 1 балл	3
Формулировка задач проекта	1. Поставленные задачи ведут к достижению цели проекта – 3 балла 2. Не все задачи ведут к достижению цели проекта – 2 балла Представленные задачи не ведут к достижению цели проекта – 1 балл	3
Результаты работы	1. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, оформлены в соответствии с правилами – 3 балла 2. Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат незначительные ошибки в оформлении – 2 балла Результаты работы, представленные при помощи компьютерных средств, содержат значительные ошибки в оформлении – 1 балл	3
Устная защита проекта	1. Устное выступление участника логично, отсутствуют речевые ошибки – 3 балла 2. Устное выступление участника логично, присутствуют незначительные речевые ошибки, не мешающие пониманию материала – 2 балла Устное выступление участника не всегда логично, присутствуют речевые ошибки, которые затрудняют понимание – 1 балл	3
Соответствие выступления и презентации	1. Выступление не повторяет текст презентации или публикации – 3 балла 2. Выступление частично повторяет текст презентации или публикации – 2 балла Выступление полностью повторяет текст презентации или публикации – 1 балл	3

Ответы на вопросы	1. В ходе устного выступления даны ответы на все вопросы – 3 балла 2. В ходе устного выступления даны ответы на некоторые вопросы – 2 балла Обучающийся затруднялся давать правильные ответы на вопросы – 1 балл	3
Итого		18

## 2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

### 2.1. Объем программы

Год обучения	Уровень	Кол-во часов
3 год	Продвинутый уровень	144
Итого		<b>144</b>

### 2.2. Учебный план третьего года обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Lego Mindstorms EV3</b>	<b>60</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>Защита проектов</b>
	1.1 Инструктаж по охране труда и ТБ.	2	2		Индивидуальный опрос учащегося с устным комментарием
	1.2 Проект - автономный робот-исследователь	16	2	14	Защита проекта.
	1.3 Проект - Подъемные механизмы	14	2	12	Защита проекта.
	1.4 Проект - Сделай сам большого человекоподобного робота	14	2	12	Защита проекта.
	1.5 Проект - Робот - помощник	14	2	12	Защита проекта.
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Arduino</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>Тестирование</b>
	2.1 Знакомство с Arduino	6	2	4	Практический контроль.
	2.2 Основы программирования Ардуино на языке C++.	22	2	20	Практический контроль.
<b>3.</b>	<b>Раздел 3. Промышленный робот KUKA</b>	<b>56</b>	<b>18</b>	<b>38</b>	<b>Защита проекта</b>
	3.1 Изучение структуры и функции системы робота KUKA	10	6	4	Практический контроль.

	3.2 Перемещение робота	10	2	8	Практический контроль.
	3.3 Ввод робота в эксплуатацию	14	4	10	Практический контроль.
	3.4 Итоговый проект	20	4	16	Защита проекта
	3.5 Подведение итогов	2	2		Беседа
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>112</b>	

## 2.3. Содержание учебного плана третьего года обучения

### Раздел 1. Lego Mindstorms EV3

#### Тема 1.1. Инструктаж по охране труда и ТБ.

Основные правила при работе с роботами. Инструктаж по охране труда и технике безопасности.

#### Тема 1.2. Проект – автономный робот-исследователь

Значения слова - исследователь.

Практическая работа: Проектирование, сборка и программирование робота для исследования различных пространств.

#### Тема 1.3. Проект – подъемные механизмы

Какие бывают подъёмные механизмы.

Практическая работа: Проектирование, сборка и программирование робота для подъема различных предметов.

#### Тема 1.4. Проект – сделай сам большого человекоподобного робота

Изучение строения человека.

Практическая работа: Проектирование, сборка и программирование робота, который будет максимально приближен к анатомии человека

#### Тема 1.5. Проект – робот-помощник

Рассказ, чем ваш робот полезен человеку.

Практическая работа: Проектирование, сборка и программирование робота для работы в агропромышленной отрасли.

### Раздел 2. Arduino

#### Тема 2.1 Знакомство с Arduino

Знакомство с Arduino. Общие понятия. Языки программирования. Сфера применения, история происхождения.

Практическая работа: Написание первых программ, запуск плат.

### **Тема 2.2. Основы программирования Ардуино на языке C++.**

Изучение эмулятора, интерфейса, основные команды.

Практическая работа: Написание программ, выполнение простых задач в эмуляторе.

## **Раздел 3. Промышленный робот KUKA**

### **Тема 3.1. Изучение структуры и функции системы робота KUKA**

Изучение структуры и функции систем робота.

Практическая работа: Запуск робота.

### **Тема 3.2. Перемещение робота**

Изучение правил перемещения робота.

Практическая работа: Отработка полученных навыков.

### **Тема 3.3. Ввод робота в эксплуатацию**

Понятие – калибровка.

Практическая работа: Тренировка.

### **Тема 3.4. Итоговый проект**

Защита проектной деятельности.

### **Тема 3.5. Подведение итогов**

Подведение итогов за учебный год.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Материально-техническое оснащение

##### Профильное оборудование:

КУКА agilus	-	2 шт.
Конвейер	-	1 шт.
КУКА youbot	-	1 шт.
Наборы Lego Mindstorm 9695	-	3 шт.
Наборы Lego education 4159606	-	4 шт.
Наборы Lego Mindstorm EV3	-	12 шт.
Наборы Lego Mindstorm 9797	-	6 шт.
Optima 1	-	5 шт.

##### Компьютерное оборудование:

Ноутбуки	-	10 шт.
Мышки	-	10 шт.
Клавиатура	-	1 шт.
Монитор	-	1 шт.

##### Программное обеспечение:

- Lego Education Mindstorms
- Arduino IDE
- Sim Pro

##### Презентационное оборудование:

- Интерактивная доска
- Проектор

##### Дополнительное оборудование:

Учительский стол	-	1 шт.
Учительский стул	-	1 шт.
Парты двухместные	-	5 шт.
Большой стол	-	1 шт.
Стулья ученические	-	15 шт.

### 3.2. Методическое обеспечение реализации программы

Методическое обеспечение программы включает приёмы и методы организации образовательного процесса, дидактические материалы, техническое оснащение занятий.

Методы и приёмы организации образовательного процесса при реализации программы:

Словесные методы: объяснение, беседа, дискуссия, рассказ.

Практические методы: работа с текстом, составление планов, работа над проектами, выполнение творческих заданий.

Игровые методы: подвижные игры, инсценировки, живая наглядность, соревнования.

Наглядные методы: показ видеоматериалов, проведение экскурсий, демонстрация техники.

Виды дидактических материалов, используемые при реализации программы:

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала педагог использует наглядные пособия следующих видов:

- схематические или символические (оформленные стенды и планшеты, таблицы, схемы, рисунки, графики, диаграммы, чертежи, шаблоны и т.п.);
- картинные (иллюстрации, слайды, фотоматериалы и др.);
- звуковые (аудиозаписи);
- смешанные (видеозаписи, учебные кинофильмы и т.д.);
- дидактические пособия (рабочие тетради, раздаточный материал, практические задания, упражнения и др.).
- компьютерные программы в электронном виде (компьютеры с программами, CD, флеш-носители);
- учебные пособия, журналы, книги, Интернет-ресурсы.

При реализации программы с целью повышения качества и эффективности процесса обучения применяются современные эффективные технологии обучения, ориентированные не на накопление знаний, а на организацию активной деятельности обучающихся:

- технологии проектной деятельности;
- компьютерные (информационные) технологии;
- технологии учебно-игровой деятельности (моделирование);
- технологии коммуникативно-диалоговой деятельности;
- модульные технологии;
- квест-технологии;
- технологии личностно-ориентированного обучения;

- кейс-технологии.

Информационные технологии используются в различных видах деятельности:

- при подготовке и проведении занятий;
- для создания авторских мультимедийных презентаций;
- в рамках индивидуальной и групповой проектной деятельности;
- для самостоятельной работы;
- для накопления демонстрационных материалов к занятиям (видеоматериалы, таблицы, презентации, карты);

Одним из основных методов является метод проектного обучения, так как он является неотъемлемой частью учебного процесса. Исходный лозунг основателей системы проектного обучения – «Все из жизни, все для жизни». Обучение строится на активной основе, через практическую деятельность ученика, ориентируясь на его личный интерес и практическую востребованность полученных знаний в дальнейшей жизни, обучающийся имеет возможность через проектную деятельность освоить получаемые знания. Проекты представляются в виде готовых программ, презентаций проектов, научных докладов, моделей, демонстрации видеофильма. Достоинствами проектной деятельности являются:

- Уметь работать в коллективе;
- Брать ответственность за выбор решения на себя;
- Разделять ответственность с другими;
- Предоставлять ребенку свободу выбора темы, методов работы;
- Понимание каждым обучающимся важности работы и др.

## **4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **4.1. Список литературы, используемой педагогом**

#### **Основная**

1. KukaRoboterGmbH – Германия, 2019. – 313 с.
2. Вязовов С.М., Калягина О.Ю., Слезин К.А. Соревновательная робототехника: приемы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2021.
3. Овсяницкая Л.Ю., Овсяницкий Д.Н., Овсяницкий А.Д. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Перо», 2019. – 300 с.
4. Робот LEGO MINDSTORMS EV3 и NXT инструкции [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.prorobot.ru/lego.php>.
5. Васин А. Инструкции по сборке Lego Mindstorms EV3 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://robotbaza.ru/blogs/blog/instruktsii-po-sborke-lego-mindstorms-ev3>

#### **Дополнительная**

1. Тришина С.В. Информационная компетентность как педагогическая категория [Электронный ресурс]. - ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «ЭЙДОС»
2. Поташник М.М. Управление профессиональным ростом учителя в современной школе. – М., 2021.
3. Lego.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru>

### **4.2. Список рекомендуемой литературы для обучающихся**

1. Чехлова А.В., Якушкин П.А. Конструкторы в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. - М.: ИНТ, 2019.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей – Наука, 2020.
3. Lego для детей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/kids>