

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по  
образовательной деятельности

А.З.Гумеров

« 01 » сентября 2025 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
Робототехника

Форма обучения

Очная

Язык обучения

русский

Год начала обучения по дополнительной программе  
2025

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Р.Р. Зиятдинов

Протокол заседания кафедры № 45 от "01" сентября 2025 г.

Заведующий(ая) кафедрой: А.Т. Галиакбаров

Протокол заседания кафедры № 12 от "29" августа 2025 г.

Начальник учебного отдела: И.А. Гайсин  
"01" сентября 2025 г.

## **технической направленности "Робототехника"**

### **1. Пояснительная записка**

Направленность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы "Робототехника" - техническая.

Уровень: базовый.

Актуальность: Потребность государства в специалистах автомобильного профиля, робототехники способных вывести Российскую федерацию на конкурентоспособный уровень рынка идей, изобретений, проектирования новейших моделей автомобильной техники, определяет актуальность данной программы. На сегодняшний день важными приоритетами государственной политики в сфере образования становится поддержка и развитие детского технического творчества, привлечение молодежи в научно-техническую сферу профессиональной деятельности и повышение престижа научно-технических профессий. Программа "Робототехника" направлена на получение знаний в области конструирования и моделирования, развивает конструкторское мышление, способствуют формированию у обучающихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанной с инженерными технологиями. Именно технологическое знание способно глобально влиять на рост научно-технического прогресса, от уровня которого зависит благосостояние общества.

Кроме того, формирование интереса к естественнонаучным дисциплинам через занимательную физику позволяет не только усилить мотивацию обучающихся, но и наглядно продемонстрировать применение фундаментальных физических законов в разработке и функционировании робототехнических систем. Это способствует лучшему пониманию физических основ инженерных решений и формирует у обучающихся межпредметные компетенции, необходимые для дальнейшего профессионального развития в сфере высоких технологий.

Содержание программ охватывает все ключевые понятия в области автомобильной робототехники, а также программирования, электроники, конструирования. Программа построена по принципу проектного обучения и завершается сборкой и программированием простейших роботов. Важной составляющей программы является изучение занимательной физики, которая позволяет объяснить принципы работы робототехнических систем через фундаментальные законы природы, такие как механика, электромагнетизм и оптика. Это способствует лучшему пониманию инженерных решений и формирует у обучающихся интерес к физике как основополагающей науке для современных технологий.

Занятия техническим творчеством дают обучающимся опыт решения технических задач, помогают осуществить выбор будущей профессии.

Изготовление модели или другого технического устройства - это применение приобретенных в общеобразовательной организации знаний на практике, развитие самостоятельности, любознательности и инициативы обучающихся. Кропотливая, связанная с преодолением трудностей работа по изготовлению моделей и технических устройств, воспитывает у детей трудолюбие, настойчивость в достижении намеченной цели, способствует формированию характера.

Автомоделирование - познавательный процесс творческой деятельности ребенка и подростка по созданию моделей автомобилей, возможность реализовать интерес ребенка к технике и превратить его в устойчивые технические знания, навыки в различных областях при сохранении творческого потенциала личности.

Форма реализации программы: сетевая. В структуру сети входят: Набережночелнинский институт КФУ, общеобразовательные организации, индустриальные партнеры.

Адресат программы: учащиеся 13 - 14 лет.

Цель: целью реализации программы является формирование у обучающихся представления об основных аспектах разработки автомобильной робототехники.

Задачи:

- Представление первичных сведений о робототехнике, программировании робототехнических устройств;
- Формирование практических навыков программирования робототехнических устройств;
- Представление первичных сведений о конструировании робототехнических устройств;
- Представление первичных сведений о разработке электроники робототехнических устройств;
- Формирование практических навыков по разработке электроники робототехнических устройств;
- Формирование практических навыков по созданию моделей деталей и узлов робототехники средствами систем автоматизированного проектирования (CAD);
- Формирование практических навыков использования современных аддитивных технологий;
- Развитие умений применять законы механики, электродинамики и оптики при проектировании и программировании роботов\$
- Воспитание волевых и гражданско-патриотических качеств и ориентирование учащихся на осознанный выбор профессии.

Условия реализации программы (Условия набора детей, режим занятий и наполняемость групп)

Условия набора: принимаются все желающие (13 - 14 лет) на основе заявления родителей.

Наполняемость группы: 15 - 20 человек.

Режим занятий: 1 раз в неделю по 3 часа.

Сроки реализации: программа рассчитана на 1 год обучения.

Продолжительность обучения: 100 часов в год.

Кадровое обеспечение: педагог имеет необходимый уровень образования согласно требованиям законодательства.

Форма обучения: групповая.

Форма организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная;

- групповая.

Занятия могут проводиться:

- со всем составом учащихся;

- в малых группах;

- индивидуально.

Формы проведения занятий.

Для проведения занятий чаще всего используется комбинированная форма, состоящая из теоретической и практической частей.

1. Учебное занятие.

2. Обобщающее занятие.

3. Лекция.

4. Практическая работа.

Материально-техническое обеспечение программы:

- персональные компьютеры;

- проектор;

- интерактивная доска;

- конструкторские наборы робота Lego Mindstorms EV3;

- наборы для изучения и разработки электронных устройств;

- наборы Arduino;

- 3D-принтер.

- лаборатории «Прототипирования», «Интеллектуальных автомобилей», «Робототехники», «3D моделирование», «Физический практикум» Набережночелнинского института КФУ.

Особенности организации образовательного процесса: независимо от формы обучения занятия носят комплексный характер. Включают в себя: интегрированные занятия, практикумы, работу в группах, экскурсии, проектную деятельность.

Планируемые результаты.

Личностные:

- формирование навыков создания и поддержки индивидуальной информационной среды, навыков обеспечения защиты значимой личной информации;
- формирование умения осуществлять совместную информационную деятельность, в частности, при выполнении учебных заданий, в том числе проектов;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с робототехникой;
- формирование интереса к изучению физических явлений, осознание роли физики в разработке и функционировании современных технических систем, развитие практических навыков проведения физических экспериментов.

#### Метапредметные:

- формирование алгоритмического мышления – умение планировать последовательность действий для достижения какой-либо цели;
- умение решать задачи, ответом на которые является описание последовательности действий на естественных и формальных языках;
- умение вносить необходимые дополнения и изменения в план и способ действия в случае расхождения начального плана (или эталона), реального действия и его результата;
- умение использовать различные средства самоконтроля;
- формирование системного мышления – способность к рассмотрению и описанию объектов, явлений, процессов в виде совокупности более простых элементов, составляющих единое целое;
- формирование объектно-ориентированного мышления – способность работать с объектами, объединять отдельные предметы в группу с общим названием, выделять общие признаки предметов в этой группе или общие функции и действия, выполняемые этими или над этими объектами;
- формирование формального мышления – способность применять логику при решении информационных задач, умение выполнять операции над понятиями и простыми суждениями;
- формирование критического мышления – способность устанавливать противоречие, то есть несоответствие между желаемым и действительным;
- осуществление переноса знаний, умений в новую ситуацию для решения проблем, комбинирование известных средств, для нового решения проблем;
- формулировка гипотезы по решению проблем;
- формирование умений проводить простейшие физические исследования, анализировать результаты физических экспериментов, устанавливать связь между теоретическими знаниями и их практическим применением в робототехнике.

#### Предметные:

- знать правила техники безопасной работы с механическими и электронными устройствами;
- знать принципы программирования простейших роботов;
- знать основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;
- знать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и

механизмов;

- знать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- знать основные приёмы конструирования роботов и управляемых устройств;
- уметь программировать основные функции роботов;
- уметь программировать алгоритм движения по линии;
- владеть навыками сборки простейших роботов;
- владеть навыками сборки и управления робота на колесном приводе;
- знать назначение и принципы работы электронных компонентов используемых при построении систем управления роботами;
- знать назначение выводов электронных компонентов;
- уметь разрабатывать электрические структурные схемы электронных устройств;
- уметь проводить измерения и диагностику в электрических цепях
- уметь электрически связывать между собой электронные компоненты;
- владеть навыками построения простейших электрических схем;
- владеть навыками диагностики электрических схем
- владеть навыками сборки простейших электрических схем с использованием различных способов монтажа;
- уметь программировать основные функции роботов на Arduino;
- знать основные способы формирования трехмерных моделей в средах CAD;
- знать принципы организации виртуальной сборки изделий в CAD системах;
- знать способы создания прототипов на основе аддитивных технологий;
- уметь применять знания по физике для оптимизации конструкции и работы робототехнических устройств;
- владеть навыками проведения и анализа физических экспериментов, направленных на исследование параметров роботов и их компонентов;
- уметь создавать собственные узлы и модели робототехнических систем используя современные системы CAD;
- уметь проектировать и изготавливать прототипы на основе 3D аддитивных технологий;
- владеть навыками работы в CAD системах;
- владеть навыками изготовления прототипов на основе аддитивных технологий.

Формы фиксации результатов: итоговый контроль.

Формы подведения итогов реализации образовательной программы: участие в социально значимых мероприятиях (событиях), результативность (грамоты, дипломы).

## 2. Учебный план

N п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/контроля
		Всего	Л <*>	ПЗ <*>	
1.	Введение в робототехнику. Задачи и инструменты конструктора робототехники.	1	1	-	-

2	Введение. Физика в робототехнике: от теории к практике	4	4	-	-
3	Знакомство с автомоделированием, роботами НЧИ КФУ	1	-	1	-
4	Законы Ньютона в системах управления движением роботов	4	2	2	-
5	Знакомство со средой разработки Lego Mindstorms Education EV3	1	-	1	Создание и программирование собственной модели робота
6	Центр масс, устойчивость конструкций, моменты инерции	4	2	2	
7	Работа с датчиками (ультразвуковой датчик) и захватом (моторизованный инструмент)	1	-	1	
8	Применение механических передач и редукторов: влияние на скорость и силу	2	2	-	
9	Работа с датчиками (датчик цвета и гироскопический датчик) и захватом (моторизованный инструмент)	1	-	1	
10	Передаточные механизмы: влияние на силу и скорость	2	2	-	
11	Движение робота по прямой на заданное расстояние	1	-	1	
12	Электромагнитные поля и их роль в работе электрических приводов и систем управления	4	-	4	
13	Переключение передач (повышающая и понижающая передачи)	1	-	1	
14	Принципы работы электродвигателей, соленоидов и реле	4	2	2	
15	Робот-чертежник	2	-	2	
16	Электромагнитные помехи и методы их минимизации	2	1	1	
17	Создание и программирование собственной модели с использованием Lego EV3 Mindstorms	1	-	1	
18	Принципы работы оптических и инфракрасных датчиков	4	2	2	
19	Введение в робототехнику. Электронная составляющая в робототехнике. Правила	1	1	-	Сборка электронного

	безопасности при работе с электронными устройствами				устройства с заданной функциональностью.
20	Роль оптических систем в навигации и управлении роботами	4	2	2	
21	Виды монтажа электронных компонентов	2	1	1	
22	Законы теплопередачи и теплового баланса.	3	1	2	
23	Знакомство с электронными компонентами робототехнических устройств и принципами их работы	2	1	1	
24	Причины перегрева компонентов и способы повышения энергоэффективности роботов.	2	1	2	
25	Использование измерительных приборов для проведения измерений и диагностики работы электронных компонентов	2	1	1	
26	Методы расчета тепловых потерь	3	2	1	
27	Соединения компонентов	2	1	1	Защита индивидуального задания
28	Знакомство с контроллером, электронными компонентами и модулями для Arduino	2	1	1	
29	Работа с индикаторами	2	1	1	
30	Программирование Arduino	2	1	1	
31	Драйверы	2	1	1	
32	Индивидуальное задание	2	-	2	
33	Введение в конструирование. Задачи и инструменты инженера-конструктора	1	1	-	Интерактивный опрос
34	Основы распространения звуковых волн	4	2	2	-
35	Применение ультразвуковых волн в измерении расстояний и системах навигации	2	1	1	-
36	Принципы работы ультразвуковых дальномеров	2	1	1	-
37	Основы создания трехмерных деталей	6	2	4	-
38	Основы формирования сборок в системах виртуального конструирования	4	2	2	Создание модели
39	Аддитивные технологии. Виды 3d печати	1	1	-	Создание модели
40	Аддитивные технологии. Подготовка модели к печати.	4	2	2	-



41	Проектирование детали робота в САПР и печать его на 3d-принтере	4	-	4	Создание модели
Аттестация		1	-	1	защита проекта
Всего		100	45	55	

-----  
<\*> Примечание: Л - лекции, ПЗ - практические занятия.

### 3. Содержание учебного плана

Название раздела, темы	Содержание разделов (тем)
Введение в робототехнику. Задачи и инструменты конструктора робототехники	Понятие о задачах робототехники. Понятие о видах роботов: надводных, подводных, телеуправляемых, автономных. Задачи конструктора-робототехника: проектирование корпусов, легких и прочных, вспомогательных элементов.
Введение. Физика в робототехнике: от теории к практике	Вводная тема, которая показывает, как фундаментальные законы физики применяются в робототехнике. Рассматриваются примеры влияния механики, электродинамики и оптики на работу реальных робототехнических систем, формируя у обучающихся представление о физике как основе инженерных решений.
Знакомство с авто моделированием, роботами НЧИ КФУ	Взаимодействие с роботами.
Законы Ньютона в системах управления движением роботов	Тема показывает, как законы Ньютона объясняют движение и поведение роботов. Рассматриваются примеры расчёта силы для разгона и торможения, влияние массы и инерции на маневренность, а также подбор оптимальных параметров привода для обеспечения стабильного и управляемого движения.
Знакомство со средой разработки Lego Mindstorms Education EV3	Ознакомление со средой разработки LEGO MINDSTORMS Education EV3 и модулем EV3
Центр масс, устойчивость конструкций, моменты инерции	В этой теме изучается, как расположение центра масс влияет на устойчивость роботов и их способность сохранять равновесие при движении. Рассматриваются принципы расчёта моментов инерции для оптимизации маневренности и предотвращения опрокидывания конструкций при ускорениях и поворотах.
Работа с датчиками (Ультразвуковой датчик) и захватом	Изучение основ сборки и программирования автономных роботов с помощью модульной приводной платформы с добавлением ультразвукового датчика и моторизованного

(Моторизованный инструмент)	инструмента.
Применение механических передач и редукторов: влияние на скорость и силу.	Изучается, как с помощью механических передач и редукторов можно изменять параметры движения робота – увеличивать силу при снижении скорости или, наоборот, повышать скорость за счёт уменьшения силы. Рассматриваются типы передач и их применение для достижения нужных характеристик в различных робототехнических системах.
Работа с датчиками (Датчик цвета и гироскопический датчик) и захватом (Моторизованный инструмент)	Изучение основ сборки и программирования автономных роботов с помощью модульной приводной платформы с добавлением датчика цвета и гироскопического датчика.
Передаточные механизмы: влияние на силу и скорость	Эта тема раскрывает, как использование различных типов механических передач и редукторов позволяет изменять крутящий момент и скорость вращения в приводах роботов. Рассматривается принцип работы редукторов и то, как правильный выбор передаточного числа помогает увеличить силу для преодоления препятствий или повысить скорость движения при уменьшении нагрузки.
Движение робота по прямой на заданное расстояние.	Сборка робота с коническими шестеренками согласно инструкции и написание программы для осуществления движения робота по прямой на заданное расстояние.
Электромагнитные поля и их роль в работе электрических приводов и систем управления	Тема посвящена изучению влияния электромагнитных полей на работу электродвигателей, соленоидов и датчиков в робототехнике. Рассматриваются принципы преобразования электрической энергии в механическую с помощью электромагнитных взаимодействий, а также влияние внешних электромагнитных полей на стабильность работы систем управления.
Переключение передач (Повышающая и понижающая передачи)	Изучение понятий повышающая и понижающая передачи на примере работы привода робота, оснащенной сменными зубчатыми передачами.
Принципы работы электродвигателей, соленоидов и реле	В этой теме рассматриваются основные принципы преобразования электрической энергии в механическую с помощью электродвигателей и соленоидов. Изучается, как создаётся магнитное поле в катушках, вызывая движение якоря или сердечника, а также как с помощью реле осуществляется автоматическое замыкание и размыкание электрических цепей в робототехнических системах.
Робот-чертежник	Закрепление навыков программирования робота Lego EV3 Mindstorms, научившись управлять его движениями для рисования геометрических фигур.

Электромагнитные помехи и методы их минимизации	Тема посвящена проблеме возникновения электромагнитных помех в робототехнических системах, которые могут нарушать работу датчиков, микроконтроллеров и систем связи. Рассматриваются основные источники помех (электродвигатели, переключающие устройства, силовые линии) и методы их минимизации: экранирование, правильная разводка проводов, применение фильтров и использование помехоустойчивых протоколов передачи данных.
Создание и программирование собственной модели с использованием Lego EV3 Mindstorms	Улучшение навыка работы с робототехническим конструктором Lego EV3 Mindstorms на базе создания собственной модели робота.
Принципы работы оптических и инфракрасных датчиков	Тема раскрывает, как оптические и инфракрасные датчики используются для обнаружения объектов, измерения расстояний и распознавания линий. Рассматриваются принципы работы на основе отражения, преломления и поглощения света, а также способы обработки полученных сигналов для определения наличия препятствий или ориентации робота в пространстве.
Введение в робототехнику. Электронная составляющая в робототехнике. Правила безопасности при работе с электронными устройствами	Основные правила работы с электричеством. Предотвращение перегрева и коротких замыканий Защита компонентов и схем Первая помощь и действия при возникновении аварийных ситуаций Назначение электронных компонентов в робототехнике Построение структурных электрических схем разрабатываемых систем
Законы теплопередачи и теплового баланса.	В этой теме изучаются основные механизмы теплопередачи – теплопроводность, конвекция и излучение – и их роль в работе робототехнических систем. Рассматривается, как правильно учитывать тепловой баланс при проектировании электронных компонентов и приводов, чтобы избежать перегрева и обеспечить надёжность работы робота.
Виды монтажа электронных компонентов	Макетная плата. Печатные платы. Выводной и поверхностный монтаж элементов
Причины перегрева компонентов и способы повышения энергоэффективности роботов.	Тема посвящена причинам перегрева компонентов, таким как избыточное потребление энергии, недостаточное охлаждение, работа в перегрузочном режиме и неэффективные схемы питания. Рассматриваются методы повышения энергоэффективности роботов: использование экономичных драйверов и моторов, оптимизация алгоритмов управления, применение систем теплоотвода и подбор эффективных режимов работы компонентов.

Знакомство с электронными компонентами робототехнических устройств и принципами их работы	<p>Источники питания: батарейки и аккумуляторы. Виды и особенности использования.</p> <p>Элементы индикации: лампочки, светодиоды, светодиодные матрицы, LCD экраны.</p> <p>Драйверы для управления электродвигателями</p> <p>Реле: электромеханические и твердотельные</p> <p>Кнопки:</p>
Причины перегрева компонентов и способы повышения энергоэффективности роботов.	<p>В этой теме рассматриваются основные причины перегрева компонентов роботов: высокий ток нагрузки, неэффективное преобразование энергии, плохое охлаждение и длительная работа в экстремальных режимах. Изучаются способы повышения энергоэффективности, включая выбор экономичных элементов питания и приводов, оптимизацию алгоритмов работы для снижения потребления энергии, использование радиаторов и систем активного охлаждения.</p>
Использование измерительных приборов для проведения измерений и диагностики работы электронных компонентов	<p>Изучение цифрового мультиметра. Режимы работы цифрового мультиметра, Использование цифрового мультиметра для проведения измерений и диагностики электрических схем</p> <p>Изучение цифрового осциллографа. Режимы работы цифрового осциллографа, Использование цифрового осциллографа для проведения измерений и диагностики электрических схем</p>
Методы расчета тепловых потерь.	<p>Тема посвящена методам оценки тепловых потерь в робототехнических системах. Рассматриваются основные формулы теплопередачи через проводники и излучение, применение закона теплопроводности Фурье и закона Стефана-Больцмана для расчёта излучаемой энергии. Изучается, как учитывать тепловые потери при проектировании корпусов и размещении компонентов для обеспечения эффективного теплоотвода и надёжной работы устройства.</p>
Соединения компонентов	<p>Распиновка электронных компонентов. Назначение выводов электронных компонентов. Соединение электронных компонентов между собой. Использование монтажных плат для реализации электрических схем</p>
Знакомство с контроллером, электронными компонентами и модулями для Arduino	<p>Понятие о программируемых контроллерах. Электронные компоненты: кнопка, резистор, светодиод. Готовые модули для Arduino. Макетная плата</p>
Работа с индикаторами	<p>Применение светодиода для индикации, подключение модуля «светофор», «полицейская мигалка», семисегментный индикатор, ЖК-панели.</p>

Программирование Arduino	Методы программирования микроконтроллеров, языки программирования, среды программирования.
Драйверы.	Использование драйверов для подключения двигателей. Мобильная платформа Arduino.
Индивидуальное задание	Разработка схемы электронного устройства и алгоритма управления им.
Введение в конструирование. Задачи и инструменты инженера-конструктора	Задачи инженера-конструктора: проектирование корпусов, легких и прочных, вспомогательных элементов.
Основы распространения звуковых волн	В этой теме изучаются физические свойства звуковых волн, включая их продольный характер, параметры (длина волны, частота, скорость распространения), а также процессы отражения, преломления и поглощения звука. Рассматривается, как особенности среды влияют на распространение звука и каким образом эти знания применяются в системах акустических и ультразвуковых сенсоров роботов.
Применение ультразвуковых волн в измерении расстояний и системах навигации	Тема раскрывает, как ультразвуковые волны используются для измерения расстояний с помощью метода эхолокации. Рассматриваются принципы работы ультразвуковых дальномеров, преобразующих звуковые импульсы в электрические сигналы, и их применение в системах навигации роботов для обнаружения препятствий, определения расстояний до объектов и построения карт окружающего пространства.
Принципы работы ультразвуковых дальномеров	В этой теме рассматриваются принципы работы ультразвуковых дальномеров, основанные на излучении коротких звуковых импульсов и измерении времени их отражения от препятствий. На основе времени запаздывания сигнала и известной скорости звука вычисляется расстояние до объекта. Такой метод широко используется в робототехнике для ориентации в пространстве и предотвращения столкновений.
Основы создания трехмерных деталей	Системы создания трехмерных объектов на основе: вытягивания, выдавливания, вращения, перемещения по траектории, создания поверхности по плоскостям.
Основы формирования сборок в системах виртуального конструирования	Создание стенок по этапам технологического процесса. Сопряжения и ограничения.
Аддитивные технологии. Виды 3d печати	Роль и место 3d-печати в современном мире. Печать пластиком, металлом, фотополимером. Виды 3d-принтеров.
Аддитивные технологии.	Виды слайсеров. Принципы работы со слайсером.

Подготовка модели к печати.	
Проектирование детали робота в САПР и печать его на 3D-принтере	Разработка простой детали робота в открытом САПР. Печать разработанной детали.

#### 4. Календарный учебный график на 2025 - 2026 уч. год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2025	25.05.2026	34	100	1 раз в неделю по 3 часа

#### Структура индивидуального проекта учащегося Инженерного класса

##### Выбор из предложенных тем индивидуальных заданий:

- Создание и программирование собственной модели с использованием Lego EV3 Mindstorms.
- Создание и программирование собственной модели с использованием Arduino.
- Создание 3D модели и 3D-печать собственной конструкции выбранного устройства.

##### Постановка цели

Цель работы: углубить навыки работы с робототехническими платформами.

##### Постановка задач:

- Задача 1 – **Обучение планированию.** Ученик должен уметь чётко определить цель, описать основные шаги по её достижению, концентрироваться на цели на протяжении всей работы
- Задача 2 - **Формирование навыков сбора и обработки информации, материалов.** Учащийся должен уметь выбрать подходящую информацию и правильно её использовать
- Задача 3 - **Развитие умения анализировать.** Развиваются креативность и критическое мышление.
- Задача 4 - **Развитие умения составлять письменный отчёт** о самостоятельной работе над проектом. Ученик учится составлять план работы, чётко оформлять и презентовать информацию, имеет понятие о библиографии
- Задача 5 - **Формирование позитивного отношения к работе.** Ученик должен проявлять инициативу, энтузиазм, стараться выполнить работу в срок в соответствии с установленным планом и графиком работы
- Задача 6 - **Развитие навыков публичного выступления.** Ученик должен уметь презентовать свой проект, отвечать на поставленные вопросы.
- Задача 7 - **Подготовка к будущей профессии.** Индивидуальный проект позволяет прочувствовать выбранную специальность ещё до момента поступления, осознать правильность своего выбора и успеть переориентироваться в случае необходимости.

**Выбор средств и методов.** Описать материально-техническую базу, методы, позволяющие выполнить проект и выступить на демонстрационном экзамене, указать последовательность действий учащихся для достижения целей проекта. Они должны быть адекватны поставленным целям.

**Планирование, определение последовательности и сроков работ.** Установить конкретные сроки, этапы выполнения работ и результаты каждого из них, как они были получены, проверены, уточнены, чтобы изложение было достоверным.

- Этап 1 Изучить необходимый теоретический материал.
- Этап 2 Собрать модель робота (или разработать 3D модель)
- Этап 3 Разработать программу для управления моделью (или напечатать детали 3D модели и собрать устройство).
- Этап 4 Представить полученную модель комиссии.

**Оформление результатов работ.** Форма работы должна соответствовать содержанию. В работе должна прослеживаться научность и литературность языка.

**Представление результатов.** Результаты должны быть оформлены и представлены в соответствующем виде комиссии на демонстрационном экзамене.

#### **Структура индивидуального проекта:**

- Титульный лист. Содержит название образовательного учреждения, тему работы, сведения об авторе, сведения об учителе, наименование населённого пункта, год выполнения работы.
- Содержание.
- Введение. Автор может обосновать выбор темы проекта, отразить его актуальность, показать научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы.
- Основная часть. Состоит из 1–2 разделов. Первый, как правило, содержит теоретический материал, а второй – практический.
- Заключение. Содержит выводы, к которым автор пришёл в процессе анализа собранного материала.
- Список использованной литературы. Оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа.
- Приложения. В них помещаются дополнительные материалы, которые способствуют лучшему пониманию полученных автором результатов.

#### **Требования к оформлению индивидуального проекта:**

- Текст должен воспроизводиться на одной стороне стандартного листа формата А4 (210x297 мм) с книжной ориентацией страницы.
- Бумага должна быть белого цвета нелинованная.
- Шрифт – Times New Roman.
- Кегль шрифта основного текста – 14, для таблиц – 12.
- Междустрочный интервал – 1 или 1,5, для таблиц – одинарный.
- Выравнивание текста по ширине страницы, отступ слева (абзац) – 1,25.
- Общий объём проекта – от 12 до 20 страниц.
- Все структурные элементы работы: введение, основная часть, заключение, список источников, приложения должны начинаться с новой страницы.