



Республика Дагестан
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Дом детского творчества»
МО «Хасавюртовский район»

Принята на заседании
методического (педагогического) совета
Протокол № 2
от « 13 » января 2020 г.



« Утверждаю »
Директор МБУ ДО «ДДТ»
Ибрагимова Б.Х.
« 13 » января 2020 г. Приказ № 2

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Робототехника»**

Направленность: техническая
Уровень программы: углубленный.
Возраст обучающихся: 13-17 лет.
Срок реализации: 3 года (144ч, 216ч, 216ч)



Автор – составитель:
Ибрагимов Ражсаб Хубайдуллаевич
Педагог дополнительного образования
МБУ ДО «ДДТ»

с. Аксай 2020 г.

Пояснительная записка

В настоящее время российская система дополнительного образования представляет собой «инновационную площадку для отработки образовательных моделей и технологий будущего» Концепция развития дополнительного образования детей ориентирует современные учреждения дополнительного образования детей на формирование высокотехнологичной образовательной среды, как платформы для воспитания компетентных, творчески мыслящих людей, отвечающих требованиям современной техносферы. Анализ современных целей образования, условий достижения новых образовательных результатов показывает, что одной из наиболее важных характеристик развития системы образования является усиление фундаментальности, системности, полноты содержания образования. Сегодня эти требования особенно актуальны, поскольку человечество находится на пороге **четвёртой индустриальной революции «Индустрии 4.0»** в одну сеть объединяются не только предметы, но и станки, сборочные линии и целые заводы. Новая промышленная революция даст возможность устройствам взаимодействовать без вмешательства человека. Сегодня наблюдаются стремительные изменения во всем обществе, которые требуют от человека новых качеств. Прежде всего, речь идет о способности к творческому мышлению, самостоятельности в принятии решений, инициативности. Задачи по формированию этих качеств, в том числе, возлагаются на образование. Инновационное развитие страны требует, чтобы все учебные программы и методы обучения были обновлены с использованием компетентного подхода к образованию.

То есть, акцент делается на внедрение исследовательских и проектных методов, вовлекающих школьников в практическую и научно–исследовательскую деятельность. Нужно подготовить грамотные кадры для нового поколения российских инженеров **Робототехника - прикладная наука**, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, информатика, программирование. Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 1 год обучения, 144 часов из расчёта 4 часов в неделю.

Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов из робототехнического набора VEX IQ как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию, а также управлению роботом на занятиях по робототехнике.

Цели и задачи курса

Цель: обучение основам конструирования и программирования.

Задачи:

1. Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развивать мелкую моторику, логическое, абстрактное и образное мышление.
5. Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.
6. Формировать творческий подход к решению поставленной задачи, а также представление о том, что большинство задач имеют несколько решений;
7. Развивать регулятивную структуру деятельности, включающую: целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;

8. Развивать научно-технический и творческий потенциал личности ребенка путем организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Актуальность

Робототехника - область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, построенных на базе мехатронных модулей (информационно-сенсорных, исполнительных и управляющих).

Актуальность и практическая значимость данной программы обусловлена тем, что полученные на занятиях знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они, в дальнейшем, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Данная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Содержание данной программы построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать роботов посредством робототехнического набора VEX IQ, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой.

Направления обучения.

Программа рассчитана для обучающихся 7-11 классов и имеет инженерно-техническую направленность, при котором происходит создание программ для роботов, робототехнических систем для развития изобретательских и рационализаторских способностей через проектную и учебно-исследовательскую деятельность.

Содержание курса

№	Наименование темы	Теория	Практика	Кол-во часов
1	Техника безопасности. Введение в проектирование	2	6	8
2	Введение в робототехнику	4	8	12
3	Введение в Vexnet	2	6	8
4	Введение в Autodesk Inventor	4	8	12
5	Игра	2	6	8
6	Манипулирование объектами	2	8	10
7	Моторы постоянного тока Скорость. Мощность и Крутящий момент	4	8	12
8	Передача механической мощности	2	12	14
9	Проект ходовой части	2	8	10
10	Подъемные механизмы	2	12	14
11	Интегрирование систем	2	6	8
12	Испытания и итерационный процесс	4	10	14
13	Собственный проект (дополнительный блок)	4	10	14
14	Итого	36	108	144

Методы обучения.

Эффективность обучения основам робототехники зависит от организации занятий проводимых с применением следующих методов по способу получения:

- ☐ Объяснительно - иллюстративный - предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- ☐ Эвристический - метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- ☐ Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- ☐ Программированный - набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- ☐ Репродуктивный - воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу),
- ☐ Частично - поисковый - решение проблемных задач с помощью педагога;
- ☐ Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- ☐ Метод проблемного изложения - постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- ☐ Метод проектов.

Проектно-ориентированное обучение – это систематический учебный метод, вовлекающий учащихся в процесс приобретения знаний и умений с помощью широкой исследовательской деятельности, базирующейся на комплексных, реальных вопросах и тщательно проработанных заданиях.

Прогнозируемые результаты.

Личностные результаты обучения:

- ☐ формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- ☐ формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- ☐ самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- ☐ готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- ☐ проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- ☐ мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- ☐ формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- ☐ формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметные результаты:

- ☐ овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- ☐ умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- ☐ овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- ☐ умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели, схемы для решения учебных и познавательных задач;

- ☐ развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- ☐ формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- ☐ комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- ☐ поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- ☐ самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- ☐ виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- ☐ проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- ☐ выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- ☐ формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты обучения:

- ☐ умение использовать термины области «Робототехника»;
- ☐ умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- ☐ умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- ☐ умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- ☐ умение программировать контролер и сенсорные системы;
- ☐ умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- ☐ умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- ☐ умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- ☐ навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- ☐ рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- ☐ владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач;
- ☐ владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;
- ☐ применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- ☐ владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- ☐ планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

Первый этап обучения:

Уровень подготовки учащихся может быть разным. Реализация данного этапа курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивает способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их.

Включение в программу кружка вопросов, связанных с изучением множества примеров технологий преобразования энергии, используемых в прошлом и настоящем, позволит учащимся продвинуться по пути познания в области техники и ее возможностей.

Основными целями курса являются:

- ☐ приобретение учащимися навыков программирования, конструирования и проектирования;
- ☐ развитие логического мышления и пространственного воображения;
- ☐ расширение кругозора в познании окружающего мира, знакомство с простейшими механизмами и их место в жизни;
- ☐ знакомство со способами взаимодействия при работе над совместным проектом в группах.

Перечень знаний и умений, формируемых у учащихся.

В результате освоения программы данного курса, учащиеся должны **знать**:

- ☐ общие положения и основные принципы механики;
- ☐ виды движения: поступательное, вращательное, колебательное;
- ☐ способы преобразования вида, направления и скорости движения;
- ☐ развитие умения творчески подходить к решению задачи;
- ☐ развитие умения работать по предложенным инструкциям;
- ☐ названия деталей машин, приемы соединения деталей;
- ☐ способы сборки узлов из деталей, назначение узлов и применение их в технике;
- ☐ основные приемы сборки моделей из деталей и узлов робототехнического набора VEX IQ;
- ☐ развитие умения работать по воображаемым инструкциям;
- ☐ развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
- ☐ развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы, путем логических рассуждений.
- ☐ интерфейс программного обеспечения **VEX IQ**

В результате освоения данного раздела программы, учащиеся должны **уметь**:

- ☐ собирать действующие модели по технологическим картам;
- ☐ доводить решение задачи до работающей модели;
- ☐ объединять разнообразные компоненты в единую функциональную систему;
- ☐ перепроектировать технологические системы и их элементы для решения новых задач.

Ожидаемые результаты:

- ☐ Освоение основных правил объединения, приобретение навыков работы в коллективе
- ☐ Развить познавательные умения и навыки учащихся;
- ☐ Уметь довести решение задачи до работающей модели;
- ☐ Уметь ориентироваться в информационном пространстве;
- ☐ Уметь самостоятельно конструировать свои знания;
- ☐ Уметь критически мыслить.

Средства обучения:

- ☐ Робототехнический набор VEX IQ с программным обеспечением к нему.
- ☐ Цифровые разработки к урокам (презентации, сайты, тесты и т.д.).

Второй этап обучения «Робототехника».

Курс позволяет легко понять основы робототехники и научиться конструировать управляемые машины. Эти занятия, на которых разрабатываются технические модели из конструкторов и программируются микрокомпьютеры. Собранные модели живут по заданной программе и соревнуются между собой.

Занятия начинаются с обсуждения принципов построения модели из конструктора, далее идет непосредственная сборка и установка моторов и датчиков обратной связи. Собранная конструкция присоединяется к микро компьютеру который представляет из себя программируемый блок, функционирующий как автономный компьютер. В ходе практических занятий учащиеся строят действующие модели реальных механизмов и машин, проводят естественнонаучные эксперименты, осваивают основы информатики, алгоритмики и робототехники, попутно укрепляя свои знания по математике и физике, приобретают навыки работы в творческом коллективе. Работая парами, или в командах, учащиеся в рамках данного курса создают и программируют модели, проводят исследования, составляют отчёты и обсуждают идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

Учащимся данного курса предоставляется возможность принять участие в муниципальных и региональных соревнованиях по робототехнике.

Цель данного курса – посредством конструирования и программирования роботов, научить учащихся самостоятельно мыслить, находить и решать проблемы, привлекая для этого знания из разных областей, уметь прогнозировать результаты и возможные последствия разных вариантов решения.

Задачи:

- ☐ Закрепление и углубление навыков конструирования и проектирования;
- ☐ Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.
- ☐ Научить учеников формализации, сравнению, обобщению, синтезу полученной информации с имеющимися базами знаний.
- ☐ Сформировать у учащихся умение классифицировать задачи по типам с последующим решением и выбором определённого технического средства в зависимости от его основных характеристик.
- ☐ Сформировать алгоритм действий по разработке вариантов использования информации и прогнозированию последствий реализации решения проблемной ситуации (конкретной задачи, для решения которой разрабатывается робот).
- ☐ Прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования, развивать алгоритмическое мышление

Учащиеся должны знать:

- ☐ влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- ☐ область применения и назначение инструментов, различных машин и механизмов, технических устройств (в том числе компьютеров);
- ☐ источник, способы преобразования и сохранения энергии;
- ☐ виды передаточных механизмов и их технические характеристики;
- ☐ конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- ☐ виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- ☐ основные приемы конструирования роботов;
- ☐ основные понятия, используемые в робототехнике: микрокомпьютер, датчик, сенсор, порт, разъем, ультразвук, USB-кабель, интерфейс, иконка, программное обеспечение, меню, подменю, панель инструментов;
- ☐ интерфейс программного обеспечения **VEX IQ**.

Учащиеся должны уметь:

- ☐ получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- ☐ осуществлять простейшие операции с файлами;

- ☐ самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования и т.д.);
- ☐ создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, инструкции, по собственному замыслу;
- ☐ демонстрировать технические возможности роботов;
- ☐ представлять одну и ту же информацию различными способами;
- ☐ осуществлять поиск, преобразование, хранение и передачу информации, используя указатели, каталоги, справочники, Интернет.

Ожидаемые результаты:

- ☐ умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
- ☐ поиск (проверка) необходимой информации в словарях, каталоге библиотеки, на электронных носителях;
- ☐ элементарное обоснование высказанного суждения;
- ☐ выполнение инструкций, точное следование образцу и простейшим алгоритмам.
- ☐ создание условий для повышения уровня мастерства;
- ☐ знание основ робототехники;
- ☐ самоопределение по отношению к социально-этическим ценностям объединения;
- ☐ знание основных форм и требований к проведению товарищеских встреч, соревнований по конструированию на школьном, муниципальном уровне;
- ☐ участие в соревнованиях роботов.

Курс рассчитан на 1 год обучения (144 часов), 4 часов в неделю.

Возраст детей 13-17 лет.

Средства обучения:

- ☐ Цифровое оборудование, компьютерный класс.
- ☐ Робототехнический набор VEX IQ с программным обеспечением к нему.
- ☐ Цифровые разработки к урокам (презентации, сайты, тесты и т.д.).

Содержание программы

1. Введение в проектирование

Общие представления о проектировании и образовательных конструкторах . Краткое резюме того, что будут изучать учащиеся на протяжении всего курса обучения конструированию. Основные способы и принципы конструирования. Демонстрация видеороликов «Робототехника»

Практическая работа: Сборка робота из деталей образовательного конструктора Робототехника

Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления об образовательном конструкторе Vexiq. .

Практические работы:

- а. Конструирование робота по технологической карте
- б. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения
- в. Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера .
- г. Знакомство с интерфейсом программного обеспечения RobotC

2. Введение в робототехнику

Практические работы: Введение в робототехнику В рамках данного блока учащиеся узнают о роли робототехники в реальном мире, а также о том, как различные аспекты используются в области робототехники. Данный блок также содержит введение в систему проектирования VEX Robotics Design System, в том числе обзор подсистем VEX и путей их взаимодействия. В последующем учащиеся используют полученные знания на практике в качестве пошаговых инструкций по сборке своего первого робота.

3. Введение в Vexnet

Учащиеся смогут объяснить возможности специальных компонентов, формирующих систему VEXnet, и способы их применения для управления роботом.

- ☐ Учащиеся смогут настроить микроконтроллер на работу в режиме автономного или ручного управления.
- ☐ Они также научатся надлежащим образом заполнять проектный отчет.
- ☐ Учащиеся используют систему VEXnet для эффективного управления роботом в рамках классных соревнований.

4. Введение в Autodesk Inventor

В рамках настоящего блока учащиеся познакомятся со средой Autodesk Inventor. Учащиеся изучат специальные методы использования Inventor для проектирования и сборки роботов VEX. Представить блок с обзором системы автоматизированного проектирования (САПР). Учащиеся познакомятся с базовыми командами и навигацией в среде программного обеспечения Autodesk Inventor. Данные инструкции приводятся

5. Игра

В рамках настоящего блока учащиеся изучат правила игры, которые необходимо соблюдать в процессе проектирования роботов. Учащиеся смогут проанализировать потенциальные игровые стратегии. Учащиеся изучат воздействие анализа эффективности затрат на процесс проектирования.

- ☐ Учащиеся смогут объяснить, как работает процесс стратегического проектирования.
- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать полезность определения задач при выборе игровых заданий.
- ☐ Учащиеся перечислят пути приобретения наибольшего количества баллов в ходе игры.
- ☐ Учащиеся смогут произвести анализ эффективности затрат, чтобы продемонстрировать сильные стороны различных задач.
- ☐ Они также научатся надлежащим образом заполнять проектный отчет.

6. Манипулирование объектами

Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

Практические работы:

- а. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.
- б. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.
- в. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.

7. Моторы постоянного тока Скорость. Мощность и Крутящий момент

В рамках настоящего блока учащиеся изучат физические законы скорости, мощности и крутящего момента.

Учащиеся узнают об электромоторах постоянного тока и о том, как в них применяются

указанные законы.

Учащиеся применяют указанные концепции на образцах механических систем, чтобы выполнить основные расчеты для своих проектов.

- ☐ Учащиеся смогут объяснить различия между скоростью, мощностью и крутящим моментом.
- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать концепцию скорости.
- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать концепцию мощности.
- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать концепцию крутящего момента.

8. Передача механической мощности

В рамках настоящего блока учащиеся изучат различные способы передачи механической мощности.

В тему включены различные типы передач, а также методы расчета передаточного отношения. Эти знания будут затем применяться к типам систем «электромотор-рука», которыми снабжены соревновательные роботы

- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать значимость систем передачи механической мощности в проектировании и сборке соревновательных роботов.
- ☐ Учащиеся смогут изменять передаточное отношение (и механическое преимущество) системы, что даст им возможность адаптировать проект к любым задачам.
- ☐ Учащиеся научатся определять входные и выходные значения для передач путем расчета разницы между ними и, соответственно, определять передаточное отношение.

9. Проект ходовой части

В рамках настоящего блока учащиеся изучат физические основы трения и тяги путем разработки проекта ходовой части робота.

- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать взаимосвязь между действующей силой и трением.
- ☐ Учащиеся научатся различать статическое и кинетическое трение.
- ☐ Учащиеся смогут рассчитать скорость колеса.
- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать расчет изменения передаточного отношения.
- ☐ Учащиеся смогут сравнить и противопоставить разные типы ходовых частей, учитывая их сильные и слабые стороны.

10. Подъемные механизмы

В рамках настоящего блока учащиеся изучат различные типы подъемных механизмов и принцип их работы. В технические темы войдут: степень подвижности, ударная нагрузка, нагрузка на подвижное соединение, скорость подвижного соединения, подъемники, рычажные механизмы, а также пассивная поддержка.

- ☐ Учащиеся научатся различать три степени подвижности, речь о которых пойдет в начале блока.
- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать правильное использование расчетов, необходимых при выборе передаточного отношения.
- ☐ Учащиеся смогут различить варианты использования в проекте манипулятора системы сочленений и подъемника с несколькими состояниями.
- ☐ Учащиеся смогут объяснить, как за счет пассивной поддержки может быть усовершенствован проект робота.

11. Интегрирование систем

В рамках настоящего блока учащиеся изучат технологии проектирования, позволяющие успешно производить интегрирование систем для получения полноценного законченного продукта. Учащиеся узнают, что интегрирование является важной частью процесса проектирования.

- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать процесс интегрирования систем.
- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать применение шести полезных подсказок для реализации интегрирования в ходе работы над проектом.

12. Испытания и итерационный процесс

В рамках настоящего блока учащиеся изучат значимость испытания, итерации и непрерывного усовершенствования для процесса проектирования. Учащиеся узнают, как

разработать финальный проект.

- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать роль испытаний в процессе проектирования.
- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать, как данные, собранные в ходе испытаний, используются в различных итерациях при проектировании робота.
- ☐ Учащиеся смогут продемонстрировать систематический процесс расстановки приоритетов при оценке данных, собранных в ходе проведения испытаний.

13. Собственный проект

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

Практические работы:

- а. Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.
- б. Моделирование объекта.
- в. Конструирование модели.
- г. Программирование модели. Оформление проекта. Защита проекта.

7. Контроль качества знаний

Контрольное тестирование.
Анализ собранных моделей.

Календарно-тематический план

№ занят ия	Дата		Наименование темы	Кол-во часов
	План	Факт		
			Техника безопасности. Введение в проектирование	12
1			Техника безопасности. Проектирования и рабочий процесс проектировщиков. Применение классической механики в рамках процесса проектирования.	2
2			Создание проекта прототипов	2
3			Проект базовой мобильной конструкции	2
4			Проектный отчёт	2
			Введение в робототехнику	12

5		Основные понятия робототехники. История робототехники	2
6		Состав, параметры и квалификация роботов	2
7		Знакомство с конструктором VEX IQ.	2
8		Сборка робота Clawbot IQ	2
9		Сборка робота Clawbot IQ	2
10		Проектный отчёт	2
		Введение в Vexnet	8
11		Микроконтроллер Cortex и джойстик VEXnet - процедура сопряжения	2
12		Базовые соединения; батареи, микроконтроллер, джойстики ключи VEXnet	2
13		Базовая конфигурация	2
14		Проектный отчёт	2
		Введение в Autodesk Inventor	12
15		Обзор базовых команд для Inventor	2
16		Навигация по пользовательскому интерфейсу	2
17		Файлы проектов	2
18		Создание сборок	2
19		Сборка робота VEX Clawbot	2
20		Проектный отчёт	2
		Игра	8
21		Определение задач игры	2
22		Анализ игры	2
23		Анализ эффективности затрат	2
24		Проектный отчёт	2
		Манипулирование объектами	10
25		Манипуляторы	2
26		Сборщики	2
27		Проектные решения Моделирование объектного манипулятора	2
28		Работа над проектом: Создание объектного манипулятора	2
29		Проектный отчёт	2
		Моторы постоянного тока Скорость. Мощность и Крутящий момент	12
30		Классическая механика	2
31		Электромоторы постоянного тока	2
32		Проект руки	2
33		Имитация и расчет размеров электромотора постоянного тока	2
34		Формулы	2
35		Проектный отчёт	2
		Передача механической мощности	14
36		Передача механической мощности	2
37		Зубья и шаг шестерни Передаточное отношение	2
38		Реверсивные и промежуточные зубчатые передачи Ступенчатые зубчатые редукторы	2
39		Другие типы редукторов Передаточное отношение в системах электромоторов постоянного тока	2
40		Проект руки Моделирование шарнирного ковша	2

41		Формулы	2
42		Проектный отчёт	2
		Проект ходовой части	10
43		Трение и тяга	2
44		Терминология ходовых частей	2
45		Геометрические размеры и поворотная способность ходовой части	2
46		Проект зубчатой передачи	2
47		Проектный отчёт	2
		Подъемные механизмы	14
48		Степени подвижности Вращающиеся соединения	2
49		Подъемники	2
50		Рычаги	2
51		Проектирование подъемных механизмов	2
52		Пассивная поддержка	2
53		Работа над проектом	2
54		Проектный отчёт	2
		Интегрирование систем	8
55		Интегрирование систем	2
56		Работа над проектом	2
57		Работа над проектом	2
58		Проектный отчёт	2
		Испытания и итерационный процесс	14
59		Испытания и итерационный процесс	2
60		Соревнования	2
61		Соревнования	2
62		Соревнования	2
63		Соревнования	2
64		Анализ и обсуждение	2
65		Проектный отчёт	2
		Собственный проект	14
66		Обзор базовых навыков моделирования с Inventor	2
67		Обзор базовых навыков моделирования с Inventor	2
68		Обзор базовых навыков моделирования с Inventor	2
69		Обзор базовых навыков моделирования с Inventor	2
70		Проектирование зажима для батарей	2
71		Проектирование зажима для батарей	2
72		Проектный отчёт	2
		Всего:	144

Дополнительная часть программы

Спортивное направление

Создание роботов для решения алгоритмических задач и технических решений олимпиады по робототехнике.

Общая информация. Цели и задачи мероприятия. Правила основной категории (общие правила, судейство, требования к команде, требования к роботу, требования к полям).

Практические работы: Правила, особенности игрового поля и конструкций роботов для олимпиадных задач: слалом, гонка по прямой, кегельринг, траектория, шагающие роботы, сумо, биатлон, перетягивание каната, лабиринт. Оптимальные решения задач с использованием программного обеспечения VEX IQ.

Формы подведения итогов реализации программы:

- ☐ наблюдение
- ☐ проведение промежуточных мини-соревнований по темам и направлениям конструирования
- ☐ выполнение исследовательских практических работ
- ☐ проведение контрольных срезов, тестов
- ☐ промежуточный и итоговый мониторинг сформированности информационной компетентности учащихся.
- ☐ участие в соревнованиях по робототехнике.
- ☐ участие в выставках творческих достижений.

Техническое оснащение программы

Конструктор:

1. Образовательный робототехнический модуль VEX IQ

Учебно-методическое обеспечение программы

Д.Г.Копосов «Первый шаг в робототехнику» Москва. БИНОМ. 2012.
Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988.
Александр Барсуков. Кто есть кто в робототехники. – М., 2005г. – 125с.
А.Ф.Крайнев. Первое путешествие в царство машин. – М., 2007г. – 173с.
http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html <http://examen-technolab.ru>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575787

Владелец Ибрагимова Бурлият Хубайдулаевна

Действителен с 31.03.2021 по 31.03.2022