**Рыбинский филиал ГОАУ ДО ЯО Центра детско-юношеского технического творчества**

**детский технопарк «Кванториум76»**

Объединение «Робоквантум»



**Кейс «Модель «Умный комбайн»**

Петрова Ольга Вячеславовна,

педагог дополнительного образования

г. Рыбинск

 2020 год

**Категория кейса:** начальная робототехника

**Количество часов/ занятий:** 10 занятий по 2 академических часа

**Выполнили:** Лаврищев Даниил и Тачалов Михаил **(**Команда «Стрела»)

**Возраст участников:** 8 и 9 лет

**Место модуля в образовательной программе:** основной модуль

**Тема кейса:** Вождение с/х агрегата (комбайна) во время работы. Необходимо создать модель комбайна, который сможет выполнять свои функции во время работы на площадке (поле).

**Проблемная задача:**

Объявлен конкурс «Робофест-2020» по теме: направление «Агропромышленный комплекс». Перед началом работы над проектом проведено ознакомление с работой настоящих комбайнов в поле посредством просмотра видеоматериалов, объяснены принципы работы и устройство данных агрегатов. Команда составила эскиз своего устройства с описанием отдельных частей-механизмов: ротора, транспортерной ленты, поворотного механизма для задних колес, расположения датчиков, чтобы они правильно отдавали команды на механизмы.

Автоматические сельхозагрегаты стали насущной необходимостью современного мира. И уже на полях Европы и России трудятся самые разнообразные агроботы: сеялки, посадочные машины, пропалыватели, рыхлители и т.д.

**Цель:** Собрать из конструктора LeGo WEDO 2.0 и ресурсного набора 325 действующую модель комбайна, которая могла бы работать в автоматическом режиме. Модель должна быть собрана с использованием моторов, датчиков и программироваться в среде LeGo WEDO 2.0. В создании модели можно использовать различные образовательные конструкторы, дополнительный и бросовый материал, если он не наносит вред человеку и окружающей среде.

**Задачи:**

- Познакомиться с историей и современным положением дел в агропромышленном комплексе, используя дополнительные источники: видеоматериалы.

- По возможности сходить на экскурсию на с/х предприятие и узнать, какие требования могут предъявляться фермерами к современным с/х агрегатам, в частности к комбайнам.

- Ответить на следующие вопросы:

Какие типы комбайнов бывают?

Как устроен выбранный вами для изучения комбайн (узнайте названия основных узлов и механизмов)?

Какие функции выполняют отдельные узлы и механизмы?

Кто работает на комбайнах в данное время?

Какие профессии связаны с работой на комбайнах?

Какие перспективы могут быть для развития рынка с/х агрегатов?

- Необходимо снять видеоролик, демонстрирующий работу модели, и разместить его в сети интернет.

**Описание устройства:**

Команда «Стрела» сконструировала машину-робота «Умный комбайн». Мы постарались решить проблему вождения комбайна во время работы, как полностью автономной системы.

В модели комбайна используется конструктор LeGo WEDO 2.0 и ресурсный набор, программирование ведется в среде программирования LeGo WEDO 2.0. В модели используется 3 смарт-хаба, 3 двигателя и 3 датчика (два датчика движения и 1 датчик наклона). В автоматической тележке используется 1 смарт-хаб и 1 датчик движения.

Комбайн имеет ротор – устройство для срезания колосьев. Наш комбайн умеет косить созревшую рожь, пшеницу, овес, кукурузу, комбайн также срезает траву на силос для животных. Ротор вращается с помощью ременной передачи от двигателя, осуществляющего движение модели вперед или назад. На приводе используется зубчатая понижающая передача.

Комбайн может останавливаться перед маленькими препятствиями на пути его следования, это могут быть небольшие животные – зайцы, енотовидные собачки, чибисы, куропатки, и отпугивать их громким сигналом. Остановка производится по датчику движения на креплении ротора.

Комбайн оснащен конвейером с ребристой транспортерной лентой. Она поднимает зерно (колосья) по конвейеру. Используется 1 мотор, зубчатая передача. Если от конвейера отъезжает машина, полностью загруженная зерновой массой, то конвейер и сам комбайн останавливаются. За остановку отвечает датчик движения, установленный на задней части конвейера.

В нашем комбайне предполагается устройство для очистки зерна от шелухи, а также для пересыпания скошенной травы или колосьев в машины. Шелуха может рассыпаться на землю, а потом её перепашут с землёй, и к весне она перепреет. На задней оси комбайна стоит механизм для поворота колес для разворота в конце поля. Используется один двигатель с понижающей зубчатой передачей на механизм поворота колес (зубчатая шестерёнка - рейка). Также при необходимости механизмом поворота колес может управлять датчик наклона.

В программе на каждый мотор и датчик написаны отдельные программы, которые могут работать как одновременно, так и поочередно. Три смарт-хаба, управляющие движением комбайна, работают от одного ноутбука, четвертый смарт-хаб работает от второго ноутбука, так как в программе возможно подключение только трех смарт-хабов одновременно. На каждый мотор и датчик выставляем цвет по указанию программы. На управление поворотом колес – двигатель красный и оранжевый датчик; на управление движением колес и ротора – синий двигатель и зеленый датчик движения. На управление конвейера – голубой двигатель и ярко-голубой датчик движения.

**Межпредметные связи:**

Технология

• Разработка и создание модели комбайна (зубчатая передача, ременная передача, датчики движения и наклона). Используется три смарт-хаба, три двигателя, три датчика на комбайн и один смарт-хаб, один датчик движения и один двигатель на автоматическую тележку.

**Компетенции:**

**- Естественные науки**

• Экспериментальное определение зависимости скорости обработки деталей от мощности мотора.

• Методы исследования.

**- Технология**

• Сборка площадки со станком – конструкции как статичные, так и подвижные.

• Изучение управляющих устройств – смарт-хабов, двигателей и датчиков движения и наклона, и их координация в одной программе.

**- Конструирование**

• Творческое конструирование.

• Испытание и оценка модели комбайна перед внесением изменений.

**Понятия для освоения:**

• Скорость движения.

• Датчик движения (остановка работы двигателя по датчику движения).

• Датчик наклона (поворот колес по датчику движения).

• Зубчатая и ременная передачи.

**Ход занятий:**

*1. Конструирование и программирование*

• Сделать эскиз модели комбайна и тележки.

• Собрать модель комбайна и тележки, выбрать оптимальные передачи для различных механизмов в модели.

• Написать программу для модели комбайна, с возможной остановкой по датчику движения. Предусмотреть увеличение скорости подачи сырья на транспортерную ленту. Написать программу на прямолинейное движение комбайна с включением ротора и транспортерной ленты, написать вариант программы с поворотом задних колес по датчику наклона и без него. Написать программу для автоматической тележки с учетом ее движения за комбайном.

• Провести испытания.

• Модифицировать программу: добавить вывод на экран анимации, подобрать звуковое сопровождение.

• Придумать конструкцию устройства, пересыпающего зерно в тележку.

• Провести испытания. Записать в рабочую тетрадь программу. Записать свои наблюдения о работе модели комбайна при использовании данных передач и программ.

*2. Soft-компетенции*

• Подготовить рассказ о комбайне и его основных механизмах.

• Снять видео своего рассказа и испытания модели.

• Смонтировать видео. Выложить на видеоблог на платформе YouTube.

Примечание: Можно попросить оказать помощь в данных вопросах педагога и родителей.

**Рефлексия**

• Обсуждаем в команде, а затем и со всей группой принцип работы модели и рабочего пространства. Верно ли выбраны передачи? Каким способом вы скрепляли корпус устройства с колесами?

• Рассказываем о возможностях программы.

• Какие дополнительные устройства придуманы и для чего они необходимы? • Хотели бы вы на следующий год принять участие в конкурсе по направлению «Инженерный проект»?

• Что нового вы узнали для себя о комбайнах и профессиях, связанных с ними?

**Развитие кейса**

- Обсудить, как можно изменить конструкцию и программу?

- Можно ли построить двухуровневую модель комбайна? Обсудить с группой и родителями возможные варианты, их достоинства и недостатки.

- Выбрать один из вариантов, который будет реализовыватся.

- Обсудить с группой, почему выбраны именно эти механизмы?

- Реализовать данный механизм.

- Изменить программу, если это требуется для работы комбайна. Провести испытания.

- Обсудить, что вы изменили в своей конструкции после тестирования? Как в дальнейшем можно улучшить конструкцию вашего устройства?

**Оборудование и материалы**:

Конструктор «LEGO WEDO 2.0» - 1 шт., доп. 3 смарт-хаба, 2 двигателя и 2 датчика движения.

Ресурсный набор – 2 шт.

Ноутбук с программным обеспечением - 2 шт.

Стол для испытаний.

Рабочий бланк учащихся.

Ссылка на видеоролик:

<https://youtu.be/93QlvS779mE>