**Активизация познавательной деятельности обучающихся на занятиях робототехникой.**

Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования. [2, 1,3, 4]. В Российской Федерации данный вопрос также находится под пристальным вниманием, так в 2014 году в своем послании Федеральному Собранию президент Российской Федерации В.В.Путин указал на то, что инженерное образование в РФ нужно вывести на мировой уровень[5].

Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего.

Новые ФГОС требуют освоения основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, и обучение робототехнике полностью удовлетворяют эти требования.

В качестве образца активизации познавательной активности на занятиях робототехникой рассмотрим процесс подготовки обучающихся к соревнованиям по «Механическому сумо роботов».

Сумо – традиционное японское боевое искусство. Цель противостояния – вытолкнуть противника с поля или повалить его. [6]. Такую же цель преследуют и роботы, пытаясь вытолкнуть соперника с поля или перевернуть его. Один матч состоит из 3 раундов продолжительность раунда не более 1 минуты. Команда, которая выигрывает два раунда, выигрывает матч.

К роботу существуют определенные требования – габаритные размеры не должны превышать 250 мм, использоваться могут только детали Lego.

Функциональные требования.

Конструируемый робот должен быть способен совершить наезд на противника и вытолкнуть его с дохе; выдерживать без последствий падение с высоты дохе (30мм), наезд на любую свою часть противником массой до 1 кг., в процессе состязания от робота не должны отделяться детали, за исключением элементов крепежа весом до 5 грамм.

Общее представление о реализации требований: совершить на противника наезд и вытолкнуть его с дохе.

Управляющая команда здесь тривиальна и интуитивно понятна – моторы на полную мощность вперед. Но если моторы одинаковые – то, кто победит при лобовой атаке? Тот, у кого конструкция робота будет более эффективной. В данном случае необходимо привлечь знания по физике. В зависимости от возраста необходимо либо актуализировать школьные знания обучающихся, либо получить некоторые знания из физики.

Когда один робот выталкивает другого – то он отталкивается от поверхности поля. Сила, с которой он толкает, равна силе, с которой он отталкивается. Максимальная сила, с которой он сможет оттолкнуться – это сила сцепления (трения) с поверхностью. В данном случае мы говорим о силе трения точки касания колеса/гусеницы поверхности поля.

Эта точка (нижняя точка колеса) «движется» против движения тележки.

От чего зависит сила трения?

1. От свойств соприкасающихся поверхностей. Коньки лучше едут по льду, чем по песку.

2. От площади соприкасающихся поверхностей в общем случае не зависит. Однако если поверхности «прилипают» к друг другу - то чем больше поверхность соприкосновения, тем больше сцепление. В нашем случае эффект проявится если резина покрышек мягкая, а поверхность чистая.

3. От веса тела. Пустые санки легче тянуть, чем груженые.

4. Сила трения скольжения меньше силы трения покоя. Разница небольшая, но кто двигал тяжелые предметы, знает, что чтобы сдвинуть с места надо приложить больше усилий, чем продолжать двигать.

Нам нужно максимально увеличить факторы, в которых «хуже едет» = лучше сцепляется. Т.е. робот (его колеса, гусеницы) не должен скользить по полю, он должен от него отталкиваться.

1. Соприкасающиеся поверхности – это резина и дерево. Заметим, что если покрышки или гусеницы чистые – то у них больше сцепление, чем у пыльных. Нанесение специальных липких составов запрещено правилами. Однако резина бывает разной. Чем мягче – тем лучше.

2. Вес робота должен быть максимально разрешенный правилами – 1 кг. (точка). Если соперник заедет на ковш, то это увеличит вес, с которым прижимаются наши колёса/гусеницы.

3. Когда одно тело налетает на другое – то оно может сдвинуть с места другое тело, за счет своей энергии движения. Это кратковременный эффект, за счет этого можно сдвинуть соперника разве что на сантиметр. Однако он начнет скользить и его сила сцепления – уменьшиться.

Как проверить эффективность всех этих факторов? Как выбрать модель, у которой сцепление с поверхностью наибольшее? Очень просто. При помощи наклонной плоскости. Чем круче наклон плоскости, при котором изделие начинает съезжать – тем круче изделие.

Итак: вес, ковш, защита от заезда на ковш соперника, шины/гусеницы из мягкой резины.

Задание для обучающихся

1. Вспомните изученную информацию и Ваши выполненные задания. Представьте картину в целом, внесите при необходимости поправки.

2. Найдите видеозапись боев робосумо. Оцените возможных соперников. Внесите при необходимости поправки в выше изложенные рассуждения.

3. В каждом пункте рассуждений о реализации выделите самое необходимое для удовлетворения требованиям.

4. В каждом пункте рассуждений о реализации выделите самое значимое преимущество для победы.

5. Нарисуйте робота. Используйте имеющиеся наработки.

Литература:

1. Building a science, technology, engineering and math agenda. [Электронный ресурс] // National Governors Association (NGA). - 2007. - Электрон. дан. – Режим доступа: *(ссылка была удалена в соответствии с требованиями к докладу*, свободный. – (дата обращения: 16.09.2015).
2. Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., Roberts, K. STEM: Country comparisons: Final report. [Электронный ресурс] / S. Marginson // Australian Council of Learned Academies. - Melbourne: 2013. - Электрон. дан. – Режим доступа: *(ссылка была удалена в соответствии с требованиями к докладу*, свободный. – (дата обращения: 21.08.2015).
3. Pitt, J. Blurring the boundaries - STEM education and education for sustainable development. [Электронный ресурс] / J. Pitt // Design and Technology Education: An International Journal. - 2009 - № 14(1), С.37-48. - Электрон. дан. – Режим доступа: *(ссылка была удалена в соответствии с требованиями к докладу* свободный. – (дата обращения: 18.09.2015).
4. Supporting Scotland's STEM education and culture. [Электронный ресурс] / Science and Engineering Education Advisory Group . - 2012. - Электрон. дан. – Режим доступа: *(ссылка была удалена в соответствии с требованиями к докладу*, свободный. – (дата обращения: 18.09.2015).
5. Послание президента Федеральному Собранию. [Электронный ресурс]. – 2014. - Электрон. дан. – Режим доступа: *(ссылка была удалена в соответствии с требованиями к докладу* свободный. – (дата обращения: 3.09.2015).

Статья «Сумо». [Электронный ресурс] // Википедия – свободная энциклопедия. - Электрон. дан. – Режим доступа *(ссылка была удалена в соответствии с требованиями к докладу)*: свободный. – (дата обращения: 21.11.2017).