

# ТЕХНОМБ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ  
**(НАЧАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)**



## ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ **VEX IQ**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ  
**ПОСОБИЕ**  
для учителя

8-14  
лет



**(НАЧАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Д. А. Каширин  
Н. Д. Федорова

Соответствует федеральным государственным  
образовательным стандартам

# ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ

**VEX IQ**

УЧЕБНО-НАГЛЯДНОЕ ПОСОБИЕ

для учителя



МОСКВА  
2016

УДК 372.8:004

ББК 32.816

К31

**Каширин Д. А.**

К31      Основы робототехники VEX IQ. Учебно-методическое пособие для учителя. ФГОС / Д. А. Каширин, Н. Д. Федорова. — М. : Издательство «Экзамен», 2016. — 136 с.

ISBN 978-5-377-10806-1

Пособие рассказывает о методах и примерах работы с образовательным конструктором VEX IQ, его использовании на уроках технологии, математики и информатики, а также во внеурочной деятельности.

Пособие адресовано учителям начальной и основной школы, ведущим курсы технологии, информатики, физики.

УДК 372.8:004

ББК 32.816

---

Подписано в печать с диапозитивов 12.05.2016.

Формат 60x90/8. Гарнитура «Calibri». Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 17 . Тираж 125 экз. Заказ №

---

ISBN 978-5-377-10806-1

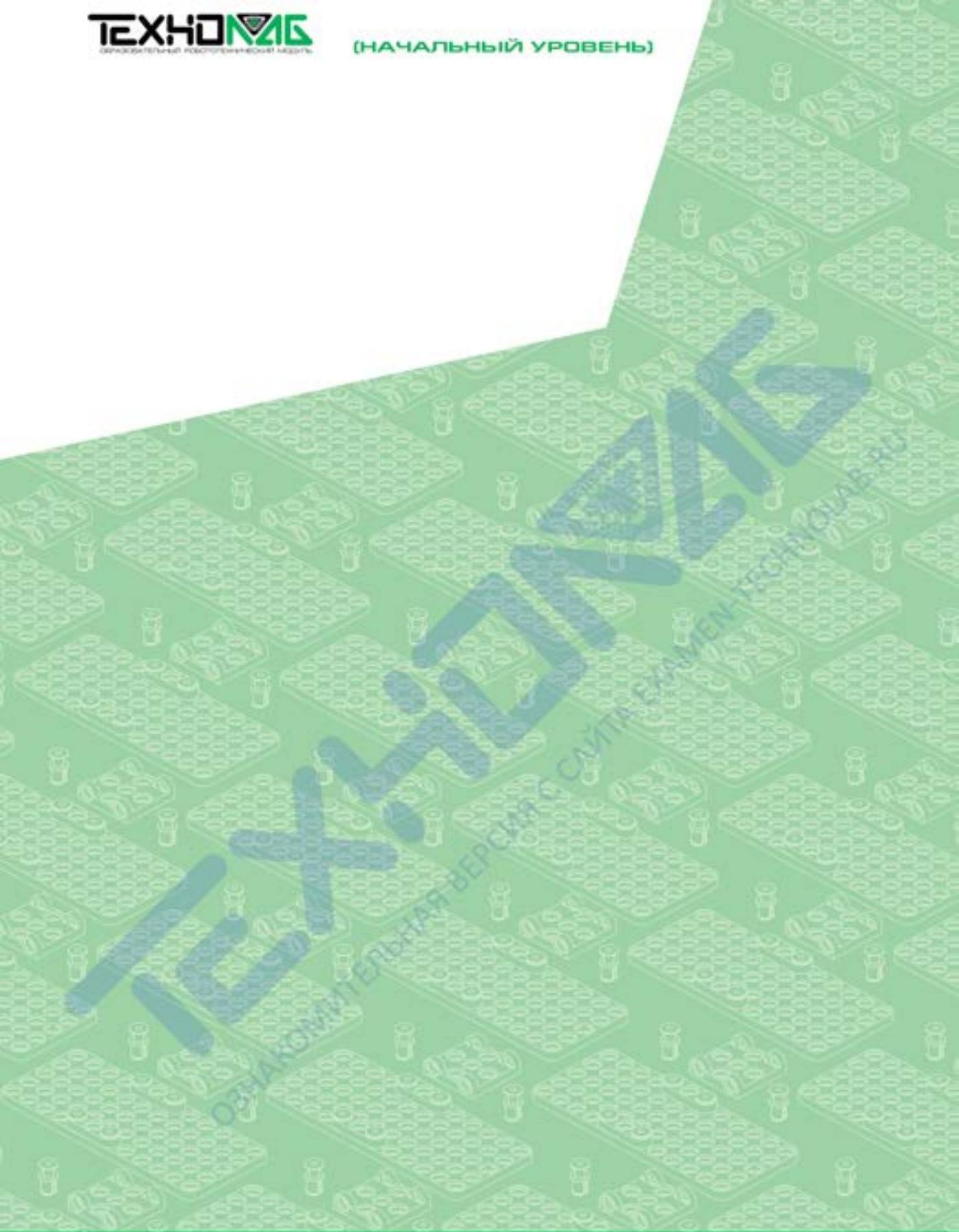
© Каширин Д. А., Федорова Н. Д., 2016

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2016

© «ЭКЗАМЕН-ТЕХНОЛАБ», 2016

## Содержание

От авторов	Стр. 5
Особенности использования образовательного конструктора VEX IQ в образовательной области «Технология», «Математика и Информатика» в условиях ФГОС НОО	Стр. 7
Особенности использования образовательного конструктора VEX IQ в предметной области «Технология», «Информатика» в условиях ФГОС ООО	Стр. 23
STEM, инженерия и робототехника	Стр. 37
Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения)	Стр. 45
Мой первый робот	Стр. 53
Простые механизмы и движение	Стр. 59
Испытание установки «Цепная реакция»	Стр. 67
Ключевые понятия	Стр. 73
Механизмы	Стр. 81
Испытание VEX IQ «Bank Shot» – управляемый робот	Стр. 93
Умные механизмы	Стр. 99
Испытание программируемой установки «Цепная реакция»	Стр. 111
Усовершенствованные умные механизмы	Стр. 117
Испытание VEX IQ «Bank Shot» – автономный робот	Стр. 127
Литература	Стр. 133
Интернет ресурсы	Стр. 134



## От авторов

Материалы книги будут интересны учителям начальной школы в преподавании образовательной области «Технология», «Математика и Информатика», учителям технологии, информатики, физики, при использовании в образовательном процессе конструктора VEX IQ в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов начального и основного общего образования.

Наборы VEX IQ могут с успехом применяться в урочной деятельности начальной школы, поскольку предоставляют большой выбор методов работы с обучающимися. На уроках математики и информатики, а также технологий в начальной школе могут применяться отдельные детали или механизмы. При изучении чисел и величин во 2-4 классах детали конструктора могут использоваться для счета предметов, сравнения, упорядочивания. Практическая работа с пластинаами разных размеров и прочими элементами позволит наглядно объяснять базовые математические понятия. Простые механизмы, созданные из данного конструктора, могут стать наглядным пособием при решении разнообразных задач. Инструкция по сборке первого робота – практическое представление об исполнении алгоритмов, действий по шагам, планировании хода решения задачи.

В курсе «Технология» на уровне начального общего образования обучающимися происходит решение конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач, что является основой в развитии творческой деятельности, конструктивско-технологического мышления, пространственного воображения, эстетических представлений, формирования внутреннего плана действий, мелкой моторики рук.

Детали конструктора помогут при изучении взаимного расположения предметов на плоскости и в пространстве, обеспечивая практическое наглядное подтверждение словам учителя. Из конструктора могут быть собраны и некоторые геометрические фигуры, что позволит экспериментальным путем выявить их свойства. Механизмы и детали могут послужить основой для сбора данных и заполнения таблиц при работе с информацией различных видов. Готовые роботы и установки позволят обучающимся практиковаться в составлении и установлении истинности высказываний, в написании собственных простых программ, составлении алгоритмов.

При использовании образовательного конструктора VEX IQ в программе предметной области «Технология» в условиях основного общего образования обеспечивает формирование у школьников технологического мышления. Схема технологического мышления (потребность – цель – способ – результат) позволяет наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей, а также собственными образовательными результатами (знаниями,

умениями, универсальными учебными действиями и т. д.) и жизненными задачами.

Также VEX IQ интересен как средство обучения для предметной области «Информатика». Например, при изучении архитектуры компьютера полезно познакомить обучающихся с микроконтроллером, пояснить отличия и сходство с персональным компьютером, ноутбуком.

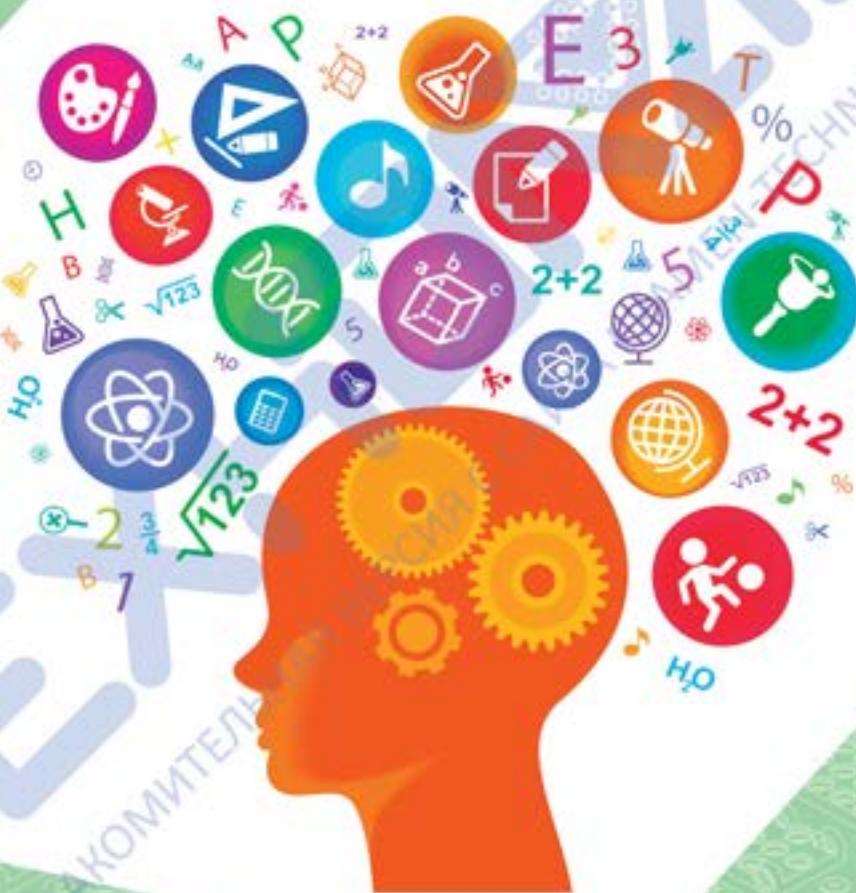
Изучая элементы комбинаторики, множества объектов обучающиеся смогут самостоятельно составлять множества из деталей конструктора. Над такими множествами удобно производить различные операции, сравнивать их между собой. Готовые роботы могут использоваться для обучения основам программирования и составления алгоритмов с параметрами. Если в образовательной организации реализуется программный модуль «Робототехника», наборы VEX IQ станут эффективным средством для создания и программирования роботов.

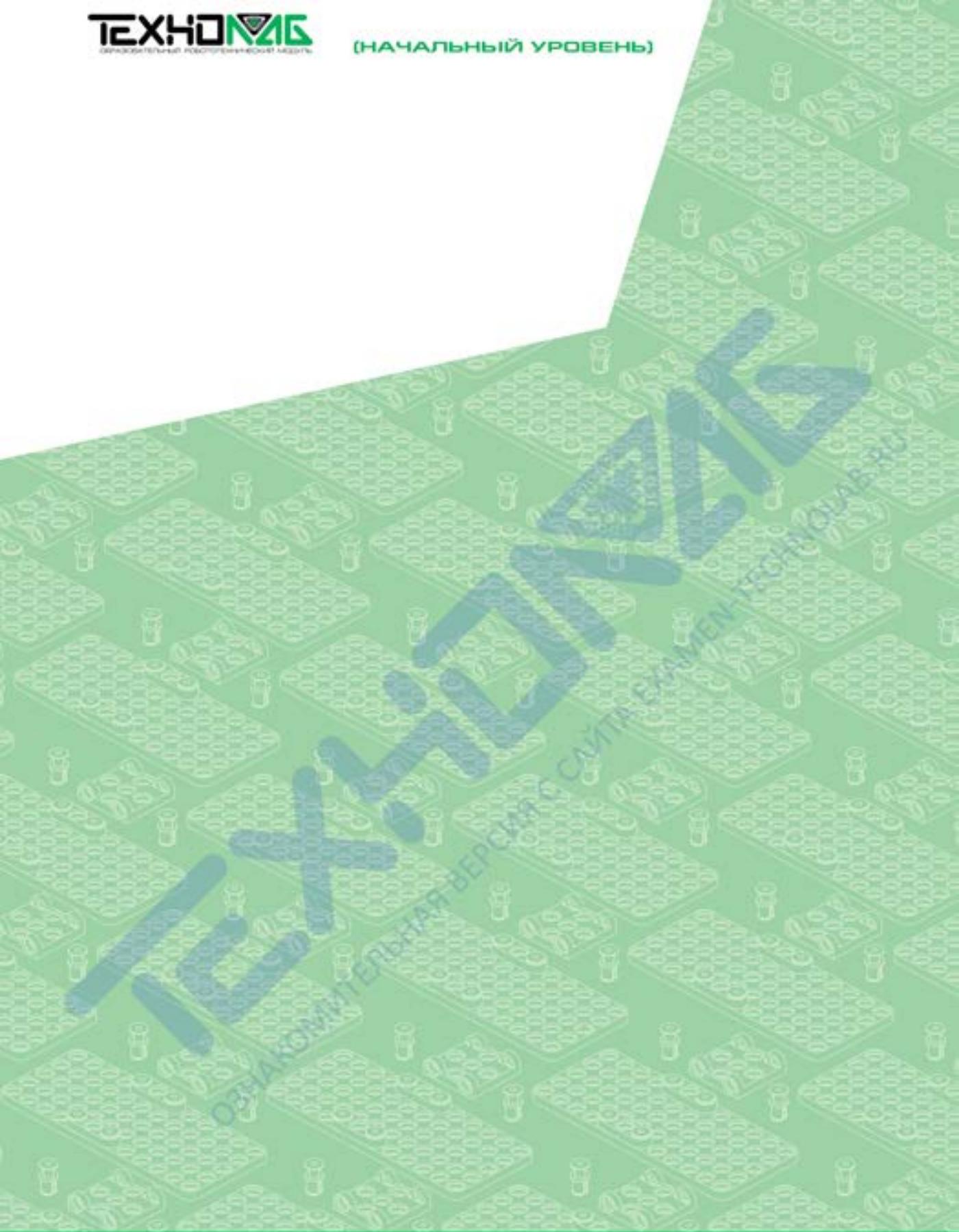
Во внеурочной деятельности занятия проводятся по определенной тематике, при этом конструируется робот или система, заявленная в данной теме. Обучающиеся работают самостоятельно либо по инструкциям, создавая из отдельных деталей модель. Такие занятия следует строить по принципу «от простого к сложному», начиная с изготовления простых колесных роботов и заканчивая самостоятельным проектированием робототехнических систем, установок с цепной реакцией и т.п.

Проведение занятий в начальной школе отличается от занятий в средней школе тем, что обучающиеся большую часть времени работают по инструкциям. Самостоятельное проектирование также возможно, однако задания должны быть простыми и понятными. Например, одним из заданий может быть доработка заготовки модели простого робота. Обучающиеся могут собирать роботов по своему замыслу, но при этом необходим контроль педагога.



# Особенности использования образовательного конструктора VEX IQ в образовательной области «Технология», «Математика и Информатика» в условиях ФГОС НОО





# Особенности использования образовательного конструктора VEX IQ в образовательной области «Технология», «Математика и Информатика» в условиях ФГОС НОО

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования при использовании в образовательном процессе робототехнического конструктора VEX IQ при изучении предложенных тем в рамках предметных областей «Технология», «Математика и Информатика» формируются универсальные учебные действия (личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные) и формируется ИКТ-компетентность обучающихся (метапредметные результаты):

## 1. Формирование универсальных учебных действий

(личностные и метапредметные результаты)

В результате изучения предложенных тем работы с робототехническим конструктором у выпускников будут сформированы личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия как основа умения учиться.

### Личностные универсальные учебные действия

**У выпускника будут сформированы:**

- широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи, на понимание оценок учителей, товарищей, родителей и других людей;
- способность к оценке своей учебной деятельности.

**Выпускник получит возможность для формирования:**

- внутренней позиции обучающегося на уровне положительного отношения к образовательной организации, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов;
- выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации учения;
- устойчивого учебно-познавательного интереса к новым общим способам решения задач;
- положительной адекватной дифференцированной самооценки на основе критерия успешности реализации социальной роли «хорошего ученика».

**Регулятивные универсальные учебные действия****Выпускник научится:**

- принимать и сохранять учебную задачу;
- учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане;
- учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи;
- адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;
- различать способ и результат действия;
- вносить необходимые корректизы в действие после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- в сотрудничестве с учителем ставить новые учебные задачи;
- преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- самостоятельно учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале;
- осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания;
- самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые корректизы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.

**Познавательные универсальные учебные действия****Выпускник научится:**

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве сети Интернет;
- осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;
- использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные), для решения задач;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- строить сообщения в устной и письменной форме;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- основам смыслового восприятия художественных и познавательных текстов, вы-

делять существенную информацию из сообщений разных видов (в первую очередь текстов);

- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- осуществлять синтез как составление целого из частей;
- проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;
- обобщать, т. е. осуществлять генерализацию и выведение общности для целого ряда или класса единичных объектов, на основе выделения сущностной связи;
- осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза;
- устанавливать аналогии;
- владеть рядом общих приемов решения задач.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- записывать, фиксировать информацию об окружающем мире с помощью инструментов ИКТ;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осознанно и произвольно строить сообщения в устной и письменной форме;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- осуществлять синтез как составление целого из частей, самостоятельно до-дополняя недостающие компоненты;
- осуществлять сравнение, серию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- произвольно и осознанно владеть общими приемами решения задач.

### Коммуникативные универсальные учебные действия

**Выпускник научится:**

- адекватно использовать коммуникативные, прежде всего речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание (в том числе сопровождая его аудиовизуальной поддержкой), владеть диалогической формой коммуникации, используя в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнера в общении и взаимодействии;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию;

- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- строить понятные для партнера высказывания, учитывающие, что партнер знает и видит, а что нет;
- задавать вопросы;
- контролировать действия партнера;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- учитывать и координировать в сотрудничестве позиции других людей, отличные от собственной;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- аргументировать свою позицию и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- продуктивно содействовать разрешению конфликтов на основе учета интересов и позиций всех участников;
- с учетом целей коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнеру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- адекватно использовать речевые средства для эффективного решения разнообразных коммуникативных задач, планирования и регуляции своей деятельности.

## 2. Формирование ИКТ компетентности обучающихся (метапредметные результаты)

### Планирование деятельности, управление и организация

**Выпускник научится:**

- создавать движущиеся модели и управлять ими в компьютерно-управляемых средах (создание простейших роботов);
- определять последовательность выполнения действий, составлять инструкции (простые алгоритмы) в несколько действий, строить программы для компьютерного исполнителя с использованием конструкций последовательного выполнения и повторения;
- планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- проектировать несложные объекты и процессы реального мира, своей собственной деятельности и деятельности группы, включая навыки роботехнического проектирования
- моделировать объекты и процессы реального мира.

### Предметная область «Технология»

**Специфика предметной области «Технология» и ее значимость для формирования универсальных учебных действий обусловлены:**

- ключевой ролью предметно-преобразовательной деятельности как основы формирования системы универсальных учебных действий;
- значением универсальных учебных действий моделирования и планирования, которые являются непосредственным предметом усвоения в ходе выполнения различных заданий по курсу (так, в ходе решения задач на конструирование обучающиеся учатся использовать схемы, карты и модели, задающие полную ориентированную основу выполнения предложенных заданий и позволяющие выделять необходимую систему ориентиров);
- специальной организацией процесса планомерной поэтапной отработки предметно-преобразующей деятельности обучающихся в генезисе и развитии психологических новообразований младшего школьного возраста — умении осуществлять анализ, действовать во внутреннем умственном плане; рефлексией как осознанием содержания и оснований выполняемой деятельности;
- широким использованием форм группового сотрудничества и проектных форм работы для реализации учебных целей курса;
- формированием первоначальных элементов ИКТ компетентности обучающихся. Изучение технологии обеспечивает реализацию следующих целей:
- формирование картины мира материальной и духовной культуры как продукта творческой предметно-преобразующей деятельности человека;
- развитие знаково-символического и пространственного мышления, творческого и репродуктивного воображения на основе развития способности обучающегося к моделированию и отображению объекта и процесса его преобразования в форме моделей (рисунков, планов, схем, чертежей);
- развитие регулятивных действий, включая целеполагание; планирование (умение составлять план действий и применять его для решения задач); прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия); контроль, коррекция и оценка;
- формирование внутреннего плана на основе поэтапной отработки предметно-преобразующих действий;
- развитие планирующей и регулирующей функций речи;
- развитие коммуникативной компетентности обучающихся на основе организации совместной продуктивной деятельности;
- развитие эстетических представлений и критериев на основе изобразительной и художественной конструктивной деятельности;

- формирование мотивации успеха и достижений младших школьников, творческой самореализации на основе эффективной организации предметно-преобразующей символико-моделирующей деятельности;
- ознакомление обучающихся с миром профессий и их социальным значением, историей их возникновения и развития как первая ступень формирования готовности к предварительному профессиональному самоопределению;
- формирование ИКТ компетентности обучающихся, включая ознакомление с правилами жизни людей в мире информации: избирательность в потреблении информации, уважение к личной информации другого человека, к процессу познания учения, к состоянию неполного знания и другим аспектам.

В результате изучения тем с использованием образовательного конструктора VEX IQ в курсе «Технологии» на уровне начального общего образования происходит решение конструкторских, художественно-конструкторских и технологических задач, закладывается развитие основ творческой деятельности, конструкторско-технологического мышления, пространственного воображения, эстетических представлений, формирования внутреннего плана действий, мелкой моторики рук.

#### Предметная область «Технология»

Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Мате- риалы VEX IQ
Общекультурные и общетрудовые компетенции. Основы культуры труда, самообслуживание	2-4	Рукотворный мир как результат труда человека; разнообразие предметов рукотворного мира (робототехника)	Выпускник получит представление: о современных профессиях (профессиях связанных с робототехникой) и научится описывать их особенности	STEM, инженерия и робототехника  Основные виды профессий по справочнику 2.0
	2-4	Элементарная творческая и проектная деятельность (создание замысла, его детализация и воплощение)	Выпускник научится: планировать и выполнять практическое задание (практическую работу) с опорой на инструкционную карту (технологическую карту); при необходимости вносить корректировки в выполняемые действия	Испытание установки «Целная реакция»

Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Мате- риалы VEX IQ
Общекультурные и общетрудовые компетенции. Основы культуры труда, самообслуживание	2-4	Несложные коллективные, групповые и индивидуальные проекты.	Выпускник научится: понимать общие правила создания роботов и робототехнических систем: соответствие изделия обстановке, удобство (функциональность), прочность, эстетическую выразительность и руководствоваться ими в практической деятельности.  Выпускник получит возможность научиться: понимать особенности проектной деятельности, осуществлять под руководством учителя элементарную проектную деятельность в малых группах: разрабатывать замысел, искать пути его реализации, воплощать его в продукте, демонстрировать готовый продукт (робота)	Простые механизмы и движение
	2-4	Результат проектной деятельности – изделие (робот)		Мой первый робот

Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Материалы VEX IQ
Конструирование и моделирование	2-4	Общее представление о конструировании как создании конструкции каких-либо изделий (технических, бытовых, учебных и пр.)	Выпускник научится: – анализировать устройство изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей;	Механизмы
	2-4	Изделие, деталь изделия (общее представление). Понятие о конструкции изделия; различные виды конструкций и способы их сборки. Виды и способы соединения деталей.	– решать простейшие задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: на достраивание, придание новых свойств конструкции;  – изготавливать несложные конструкции изделий по рисунку, простейшему чертежу или эскизу, образцу и доступным заданным условиям.	Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения)
	2-4	Элементарная творческая и проектная деятельность (создание замысла, его детализация и воплощение)	Выпускник получит возможность научиться: – соотносить объемную конструкцию, основанную на правильных геометрических формах, с изображениями их разверток; – создавать мысленный образ конструкции с целью решения определенной конструкторской задачи или передачи определенной художественно-эстетической информации; воплощать этот образ в материале	Испытание установки «Цепная реакция»
	2-4	Основные требования к изделию (соответствие материала, конструкции и внешнего оформления назначению изделия)		Ключевые понятия
	4	Конструирование и моделирование на интерактивном конструкторе		Испытание «Bank Shot» - управляемый робот
	4			Умные механизмы

Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Мате- риалы VEX IQ
Конструирование и моделирование	4	Конструирование и моделирование на интерактивном конструкторе		Испытание программируемой установки «Цепная реакция»
	4			Усовершенствованные умные механизмы
	4			Испытание «Bank Shot» - автономный робот

**Последовательность изучения тем в начальной школе в образовательной области «Технология» при использовании образовательного конструктора VEX IQ и примерное количество часов.**

№ п/п	Тема	Время, час.
1.	STEM, инженерия и робототехника	1
2.	Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения)	1
3.	Простые механизмы и движение	2
4.	Испытание установки «Цепная реакция»	2
5.	Мой первый робот	2
6.	Ключевые понятия	2
7.	Механизмы	2
8.	Испытание VEX IQ «Bank Shot» – управляемый робот	2
9.	Умные механизмы	4
10.	Испытание программируемой установки «Цепная реакция»	4
11.	Усовершенствованные умные механизмы	4
12.	Испытание VEX IQ «Bank Shot» – автономный робот	4
	ИТОГО:	30

## Предметная область «Математика и информатика»

В результате изучения курса математики и информатики обучающиеся на ступени начального общего образования овладеют основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, приобретут необходимые вычислительные навыки. На ступени начального общего образования этот учебный предмет является основой для развития у обучающихся познавательных универсальных действий, в первую очередь логических и алгоритмических. У школьников формируются навыки учебных действий по планированию последовательности шагов при решении задач; выбора способа достижения поставленной цели; использования знаково-символических средств для моделирования математической ситуации, представления информации; сравнения и классификации (например, предметов, чисел, геометрических фигур) по существенному основанию.

### Познавательные универсальные учебные действия

#### Выпускник научится:

- осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;
- использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные), для решения задач;
- строить сообщения в устной и письменной форме;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- осуществлять синтез как составление целого из частей;
- проводить сравнение, сериюцию и классификацию по заданным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;
- осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза;
- устанавливать аналогии.

#### Выпускник получит возможность научиться:

- записывать, фиксировать информацию об окружающем мире с помощью инструментов ИКТ;
- осуществлять синтез как составление целого из частей, самостоятельно достраивая и восполняя недостающие компоненты;
- осуществлять сравнение, сериюцию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Мате- риалы VEX IQ
Числа и величины	2-4	Счет предметов. Классы и разряды. Сравнение и упо- рядочение чисел, знаки сравнения.	Выпускник научится: использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные), для решения задач; ориентироваться на раз- нообразие способов решения задач.	Знакомство с образо- вательным конструк- тором VEX IQ (детали, способы сое- динения)
Работа с текстовыми задачами	2-4	Задачи, содержа- щие отношения «больше (меньше) на...», «больше (меньше) в...». Скорость, время, путь.	Выпускник научится: осуществлять анализ объектов с выделением суще- ственных и несущественных признаков; проводить сравнение, сериюцию и клас- сификацию по заданным критериям.	Простые механизмы и движение
	2-4	Планирование хода решения за- дачи. Представле- ние текста задачи (схема, таблица, диаграмма и дру- гие модели).	Выпускник научится: планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира; осуществлять синтез как составление целого из частей; проектировать несложные объекты и процессы реального мира, своей собственной деятельности и деятель- ности группы, включая навыки робото- технического проектирования	Мой первый робот

Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Материалы VEX IQ
Пространственные отношения. Геометрические фигуры	2-4	Взаимное расположение предметов в пространстве и на плоскости (выше—ниже, слева—справа, сверху—снизу, ближе—далее, между и пр.).	Выпускник научится: строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях; устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений.	Мой первый робот. Простые механизмы и движение
	2-4	Распознавание геометрических фигур: точка, линия (кривая, прямая), отрезок, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг.	Выпускник научится: осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков; осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза; устанавливать аналогии.	Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения)
Геометрические величины	2-4	Геометрические величины и их измерение. Измерение длины отрезка. Перииметр. Площадь геометрической фигуры. Точное и приближенное измерение площади геометрической фигуры.	Выпускник научится: использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные), для решения задач; осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза.	Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения)

Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Мате- риалы VEX IQ
работа с инфофоном	2-4	Сбор и представление информации, связанной со счетом (пересчетом), измерением величин; фиксирование, анализ полученной информации.	Выпускник научится: осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ; строить сообщения в устной и письменной форме.	Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения)
	2-4	Построение простейших выражений с помощью логических связок и слов («и»; «не»; «если... то...»; «верно/неверно, что...»; «каждый»; «все»; «некоторые»); истинность утверждений.	Выпускник научится: проводить сравнение, сериюцию и классификацию по заданным критериям; строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях.	Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения). Ключевые понятия. Мой первый робот
	2-4	Составление конечной последовательности (цепочки) предметов, чисел, геометрических фигур и др. по правилу.	Выпускник научится: устанавливать аналогии; осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза; использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные), для решения задач.	Простые механизмы и движение. Механизмы. Испытание установки «Цепная реакция»
	2-4	Составление, запись и выполнение простого алгоритма, плана поиска информации.	Выпускник научится: ориентироваться на разнообразие способов решения задач; осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий; определять последовательность выполнения действий, составлять инструкции (простые алгоритмы) в несколько действий; планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира.	Испытание «Bank Shot» - управляемый робот. Умные механизмы

Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Материалы VEX IQ
	2-4	Чтение и заполнение таблицы. Интерпретация данных таблицы. Создание простейшей информационной модели (схема, таблица, цепочка).	Выпускник научится: планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира; строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях; осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ.	Испытание установки «Цепная реакция», Испытание программируемой установки «Цепная реакция». Испытание «Bank Shot» - автономный робот

**Варианты использования материалов VEX IQ, как дополнительное средство обучения в предметной области «Математика и информатика» и примерное количество часов.**

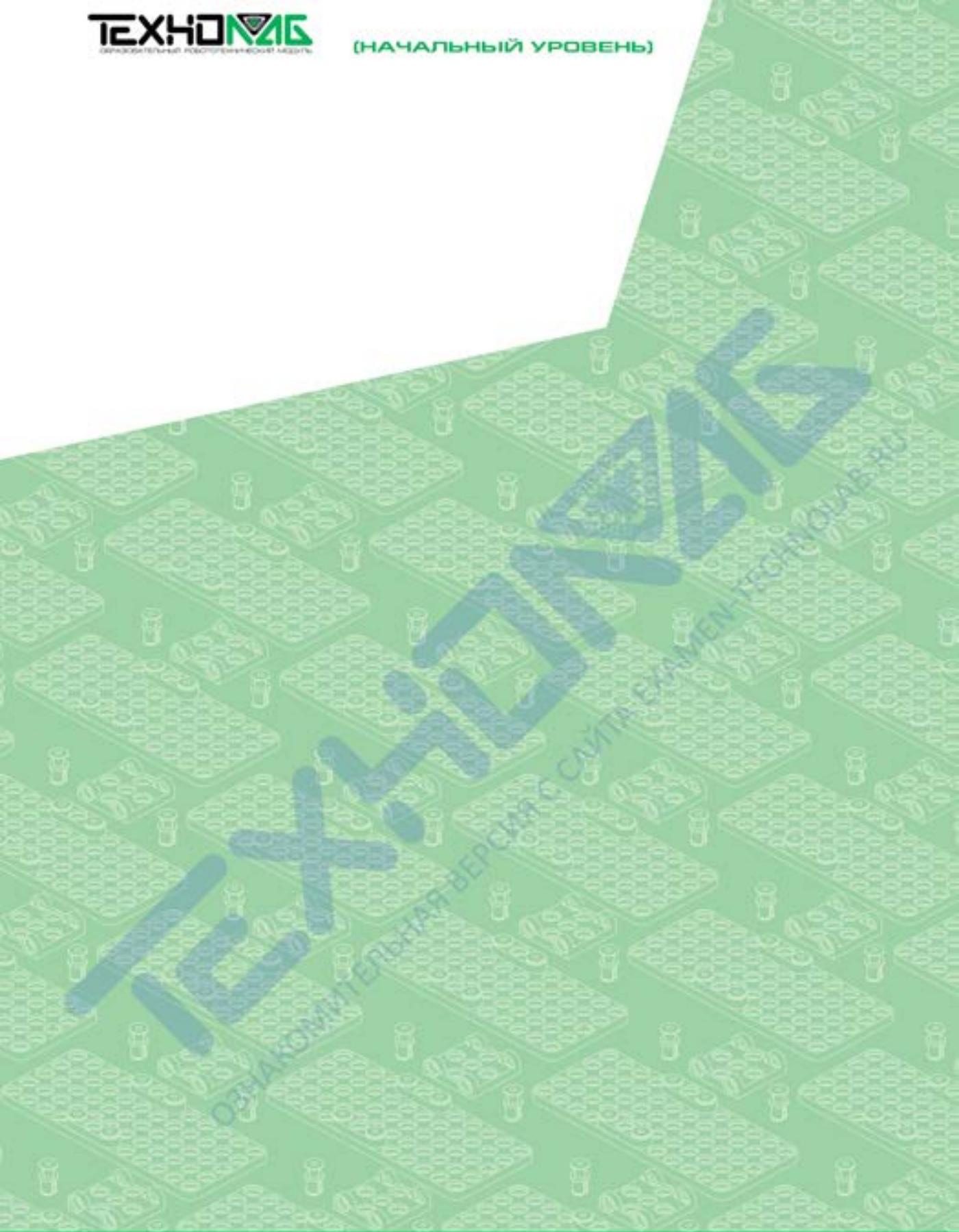
№ п/п	Тема	Время, час.
1.	STEM, инженерия и робототехника	-
2.	Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения)	5
3.	Простые механизмы и движение	2
4.	Испытание установки «Цепная реакция»	2
5.	Мой первый робот	3
6.	Ключевые понятия	1
7.	Механизмы	1
8.	Испытание VEX IQ «Bank Shot» – управляемый робот	1
9.	Умные механизмы	2
10.	Испытание программируемой установки «Цепная реакция»	2
11.	Усовершенствованные умные механизмы	2
12.	Испытание VEX IQ «Bank Shot» – автономный робот	3
	ИТОГО:	24



Особенности использования  
образовательного  
конструктора VEX IQ в  
предметной области  
«Технология», «Информатика»  
в условиях ФГОС ООО

Особенности использования  
образовательного конструктора  
VEX IQ в предметной области





# Особенности использования образовательного конструктора VEX IQ в предметной области «Технология», «Информатика» в условиях ФГОС ООО

## Предметная область «Технология»

Предметная область «Технология» является необходимым компонентом общего образования всех школьников, предоставляя им возможность применять на практике знания основ наук. Это фактически единственный школьный учебный курс, отражающий в своем содержании общие принципы преобразующей деятельности человека и все аспекты материальной культуры. Он направлен на овладение учащимися навыками конкретной предметно-преобразующей (а не виртуальной) деятельности, создание новых ценностей, что, несомненно, соответствует потребностям развития общества. В рамках «Технологии» происходит знакомство с миром профессий и ориентация школьников на работу в различных сферах общественного производства. Тем самым обеспечивается преемственность перехода учащихся от общего к профессиональному образованию и трудовой деятельности.

При использовании образовательного конструктора VEX IQ в программе предмета «Технология» обеспечивается формирование у школьников технологического мышления. Схема технологического мышления (потребность – цель – способ – результат) позволяет наиболее органично решать задачи установления связей между образовательным и жизненным пространством, образовательными результатами, полученными при изучении различных предметных областей, а также собственными образовательными результатами (знаниями, умениями, универсальными учебными действиями и т. д.) и жизненными задачами. Кроме того, схема технологического мышления позволяет вводить в образовательный процесс ситуации, дающие опыт принятия практических решений на основе собственных образовательных результатов, начиная от решения бытовых вопросов и заканчивая решением о направлениях продолжения образования, построением карьерных и жизненных планов. Таким образом, предметная область «Технология» позволяет формировать у обучающихся ресурс практических умений и опыта, необходимых для разумной организации собственной жизни, создает условия для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления.

Работая с образовательным конструктором, может быть сформировано проектное мышление обучающихся. Проектная деятельность как способ преобразования реальности в соответствии с поставленной целью оказывается адекватным средством в ситуациях, когда сформировалась или выявлена в ближайшем окружении новая потребность, для которой в опыте обучающегося нет отработанной технологии целеполагания и построения способа достижения целей или имеется противоречие между представлениями о должном, в котором выявленная потребность удовлетворяется,

и реальной ситуацией. Таким образом, в книгу «ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА VEX IQ» вошли темы с содержанием, адекватным требованиям ФГОС к освоению обучающимися принципов и алгоритмов проектной деятельности.

Основную часть содержания программы составляет деятельность обучающихся, направленная на создание и преобразование как материальных, так и информационных объектов. Важнейшую группу образовательных результатов составляет полученный и осмысленный обучающимися опыт практической деятельности. В урочное время деятельность обучающихся организуется как в индивидуальном, так и в групповом формате. Сопровождение со стороны педагога принимает форму прямого руководства, консультационного сопровождения или сводится к педагогическому наблюдению за деятельностью с последующей организацией анализа (рефлексии).

Подразумевается и значительная внеурочная активность обучающихся. Такое решение обусловлено задачами формирования учебной самостоятельности, высокой степенью ориентации на индивидуальные запросы и интересы обучающегося. В рамках внеурочной деятельности активность обучающихся связана:

- с выполнением заданий на самостоятельную работу с информацией (формируется навык самостоятельной учебной работы, для обучающегося оказывается открыта большая номенклатура информационных ресурсов, чем это возможно на уроке, задания индивидуализируются по содержанию в рамках одного способа работы с информацией и общего тематического поля);
- с проектной деятельностью (индивидуальные решения приводят к тому, что обучающиеся работают в разном темпе – они сами составляют планы, нуждаются в различном оборудовании, материалах, информации – в зависимости от выбранного способа деятельности, запланированного продукта, поставленной цели).

Таким образом, формы внеурочной деятельности в рамках предметной области «Технология» с использованием образовательного конструктора VEX IQ – это проектная деятельность обучающихся, экскурсии, домашние задания и краткосрочные курсы дополнительного образования (или мастер-классы, не более 17 часов), позволяющие освоить конкретную материальную или информационную технологию, необходимую для изготовления продукта в проекте обучающегося, актуального на момент прохождения курса.

Применение образовательного конструктора VEX IQ в рамках учебной деятельности, в соответствии с целями предмета «Технология» выстроено содержание деятельности в структуре двух блоков, обеспечивая получение заявленных результатов.

Содержание блока 2 организовано таким образом, чтобы формировать универсальные учебные действия обучающихся, в первую очередь, регулятивные (работа по инструкции, анализ ситуации, постановка цели и задач, планирование деятельности и ресурсов, планирование и осуществление текущего контроля деятельности, оценка результата и продукта деятельности) и коммуникативные (письменная коммуникация, публичное выступление, продуктивное групповое взаимодействие).

Базовыми образовательными технологиями, обеспечивающими работу с содержанием блока 2, являются технологии проектной деятельности.

Блок 2 реализуется в следующих организационных формах:

- теоретическое обучение и формирование информационной основы проектной деятельности – в рамках урочной деятельности;
- практические работы в средах моделирования и конструирования – в рамках урочной деятельности;
- проектная деятельность в рамках урочной и внеурочной деятельности.

### Предметная область «Технология»

Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Мате- риалы VEX IQ
Современные материальные, информационные и гуманитарные технологии и перспективы их развития	5-7	Робототехника и среда конструирования Автоматизация производства. Производственные технологии автоматизированного производства.	Выпускник научится: называть и характеризовать актуальные и перспективные информационные технологии, технологии машиностроения Выпускник называет и характеризует актуальные и перспективные информационные технологии, характеризует профессии в сфере информационных технологий	STEM, инженерия и робототехника
	5-6	Порядок действий по сборке конструкции / механизма. Способы соединения деталей. Технологический узел. Понятие модели.	Выпускник научится: – анализировать устройство изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей.	Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения)

Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Материалы VEX IQ
Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся	5-6	Простые механизмы как часть технологических систем. Виды движения. Кинематические схемы	Выпускник научится: проводить оценку и испытание полученного продукта; анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;	Простые механизмы и движение
	5-6	Сборка моделей. Исследование характеристик конструкций.	Выпускник научится: решать простейшие задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: на достраивание, придание новых свойств конструкции; проводить и анализировать разработку и / или реализацию прикладных проектов, предполагающих: - изготовление материального продукта на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования / настройки) рабочих инструментов / технологического оборудования; - модификацию материального продукта по технической документации и изменения параметров технологического процесса для получения заданных свойств материального продукта; - определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе);	Мой первый робот
	5-6	Составление карт простых механизмов, включая сборку действующей модели в среде образовательного конструктора.		Механизмы
	6-7	Построение модели механизма, состоящего из 4-5 простых механизмов по кинематической схеме.		Механизмы
	6-7	Проектирование и конструирование моделей по известному прототипу.		Испытание установки «Цепная реакция»

Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Мате- риалы VEX IQ
	7-8	Основные характеристики конструкции/механизма	Выпускник научится: решать простейшие задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: на достраивание, придание новых свойств конструкции;	Ключевые понятия
	7-8	Системы автоматического управления. Программирование работы устройств.	проводить и анализировать разработку и / или реализацию прикладных проектов, предполагающих: - изготовление материального продукта на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования / настройки) рабочих инструментов / технологического оборудования; - модификацию материального продукта по технической документации и изменения параметров технологического процесса для получения заданных свойств материального продукта; - определение характеристик и разработку материального продукта, включая его моделирование в информационной среде (конструкторе);	Испытание «Bank Shot» - управляемый робот
	7-8			Умные механизмы
	7-8			Испытание программируемой установки «Цепная реакция»
	7-8	Модификация механизма на основе технической документации для получения заданных свойств (решения задачи) – моделирование с помощью конструктора или в виртуальной среде. Простейшие роботы.	Выпускник научится: проводить и анализировать конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решить конкретные задачи (с помощью стандартных простых механизмов, с помощью материального конструктора).	Усовершенствованные умные механизмы
	7-8			Испытание «Bank Shot» - автономный робот

По годам обучения результаты структурированы и конкретизированы следующим образом:

### 5 класс

По завершении учебного года обучающийся:

- разъясняет содержание понятий «технология», «технологический процесс», «потребность», «конструкция», «механизм», «проект» и адекватно пользуется этими понятиями;
- составляет техническое задание, памятку, инструкцию, технологическую карту;
- осуществляет сборку моделей с помощью образовательного конструктора по инструкции;
- осуществляет выбор товара в модельной ситуации;
- конструирует модель по заданному прототипу;
- осуществляет корректное применение / хранение произвольно заданного продукта на основе информации производителя (инструкции, памятки, этикетки);
- получает и анализирует опыт проведения испытания, анализа, модернизации модели;
- получает и анализирует опыт разработки оригинальных конструкций в заданной ситуации: нахождение вариантов, отбор решений, проектирование и конструирование, испытания, анализ, способы модернизации, альтернативные решения.

### 6 класс

По завершении учебного года обучающийся:

- применяет простые механизмы для решения поставленных задач по модернизации / проектированию технологических систем;
- строит модель механизма, состоящего из нескольких простых механизмов по кинематической схеме;
- получает и анализирует опыт модификации механизмов (на основе технической документации) для получения заданных свойств (решение задачи);
- получает и анализирует опыт планирования (разработки) получения материального продукта в соответствии с собственными задачами (включая моделирование и разработку документации) или на основе самостоятельно проведенных исследований потребительских интересов.

### 7 класс

По завершении учебного года обучающийся:

- называет и характеризует актуальные и перспективные информационные технологии, характеризует профессии в сфере информационных технологий;
- характеризует автоматизацию производства на примере региона проживания, профессии, обслуживающие автоматизированные производства,
- приводит произвольные примеры автоматизации в деятельности представителей различных профессий;
- объясняет понятие «машина», характеризует технологические системы, преобразующие энергию в вид, необходимый потребителю;

- объясняет сущность управления в технологических системах, характеризует автоматические и саморегулируемые системы;
- конструирует простые системы с обратной связью на основе технических конструкторов.

## 8 класс

По завершении учебного года обучающийся:

- разъясняет функции модели и принципы моделирования,
- создает модель, адекватную практической задаче,
- отбирает материал в соответствии с техническим решением или по заданным критериям,
- получает и анализирует опыт проектирования и изготовления материального продукта на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования / настройки) рабочих инструментов / технологического оборудования,
- получает и анализирует опыт разработки (комбинирование, изменение параметров и требований к ресурсам) технологии получения материального и информационного продукта с заданными свойствами.

### Предметная область «Информатика»

При реализации программы учебного предмета «Информатика» у учащихся формируется информационная и алгоритмическая культура; представления о компьютере, как универсальном устройстве обработки информации; представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель - и их свойствах; развивается алгоритмическое мышление, необходимое для профессиональной деятельности в современном обществе; формируются представления о том, как понятия и конструкции информатики применяются в реальном мире, о роли информационных технологий и роботизированных устройств в жизни людей, в промышленности и научных исследованиях.

### Предметные результаты

#### Информация и информационные процессы

**Выпускник научится:**

- различать виды информации по способам ее восприятия человеком и по способам ее представления на материальных носителях;
- определять качественные и количественные характеристики компонентов компьютера.

**Выпускник узнает:**

- о назначении основных компонентов компьютера (процессора, оперативной памяти, внешней энергонезависимой памяти, устройств ввода-вывода), характеристиках этих устройств.

**Выпускник получит возможность:**

- узнать о физических ограничениях значений характеристик компьютера.

**Математические основы информатики****Выпускник научится:**

- записывать логические выражения, составленные с помощью операций «и», «или», «не» и скобок, определять истинность такого составного высказывания, если известны значения истинности входящих в него элементарных высказываний;
- определять количество элементов в множествах, полученных из двух или трех базовых множеств с помощью операций объединения, пересечения и дополнения.

**Выпускник получит возможность:**

- ознакомиться с влиянием ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления реальными объектами (на примере учебных автономных роботов).

**Алгоритмы и элементы программирования****Выпускник научится:**

- составлять алгоритмы для решения учебных задач различных типов;
- определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента;
- использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике;
- составлять несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования и записывать их в виде программ на выбранном языке программирования; выполнять эти программы на компьютере;
- анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений.

**Выпускник получит возможность:**

- познакомиться с понятием «управление», с примерами того, как компьютер управляет различными системами (роботы, летательные и космические аппараты, станки, оросительные системы, движущиеся модели и др.);
- познакомиться с учебной средой составления программ управления автономными роботами и разобрать примеры алгоритмов управления, разработанные в этой среде.

**Использование программных систем и сервисов****Выпускник получит возможность (в данном курсе и иной учебной деятельности):**

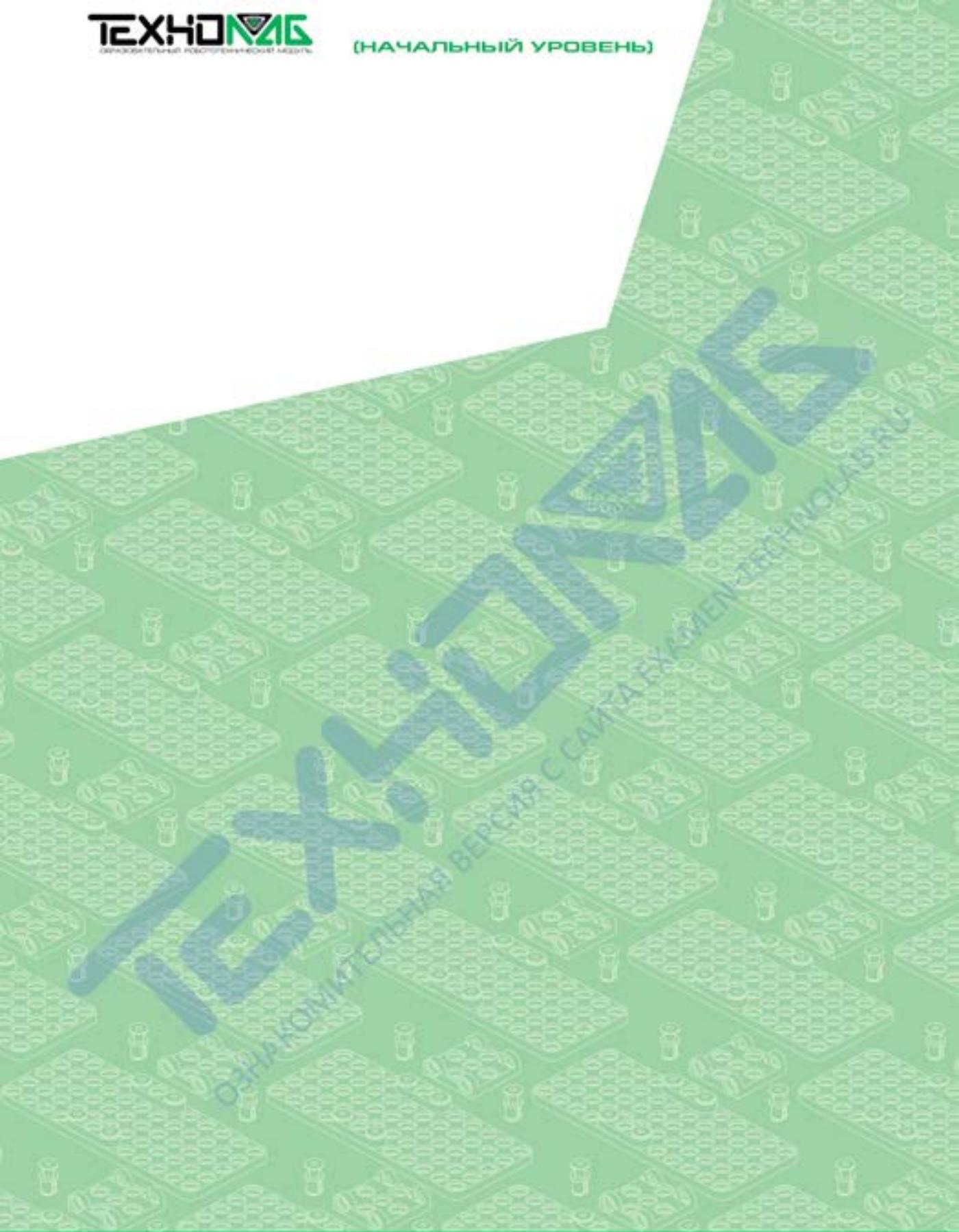
- узнать о данных от датчиков, например, датчиков роботизированных устройств;
- узнать о структуре современных компьютеров и назначении их элементов;
- получить представление об истории и тенденциях развития ИКТ;
- познакомиться с примерами использования ИКТ в современном мире;
- получить представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

## Предметная область «Информатика»

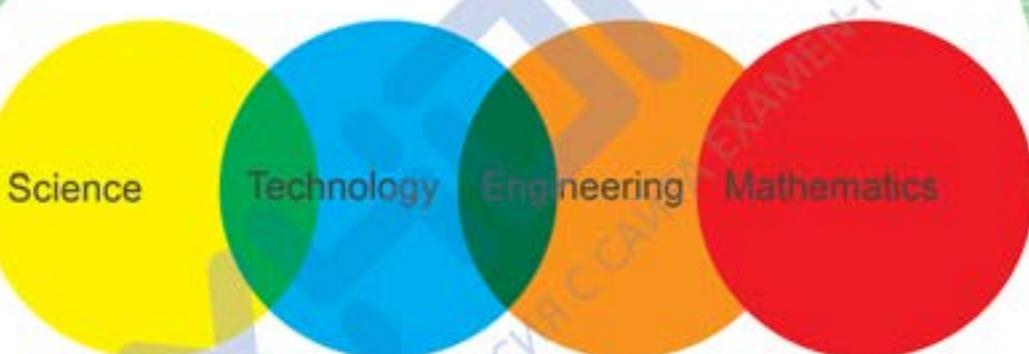
Раздел	Класс	Содержание (примерная образовательная программа)	Требования к результатам	Тема/Материалы VEX IQ
Информация и информационные процессы	5-9	Примеры данных: тексты, числа. Дискретность данных. Анализ данных. Возможность описания непрерывных объектов и процессов с помощью дискретных данных.	Выпускник получит возможность: узнать о данных от датчиков, например, датчиков роботизированных устройств; Выпускник научится: различать виды информации по способам ее восприятия человеком и по способам ее представления на материальных носителях.	STEM, инженерия и робототехника. Ключевые понятия
Компьютер – универсальное устройство обработки данных	5-9	Архитектура компьютера: процессор, оперативная память, внешняя энергонезависимая память, устройства ввода-вывода; их количественные характеристики. Компьютеры, встроенные в технические устройства и производственные комплексы. Роботизированные производства.	Выпускник научится: определять качественные и количественные характеристики компонентов компьютера; узнает о назначении основных компонентов компьютера (процессора, оперативной памяти, внешней энергонезависимой памяти, устройств ввода-вывода), характеристиках этих устройств.	Умные механизмы. Усовершенствованные умные механизмы

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики	5-9	Множество. Определение количества элементов во множествах, полученных из двух или трех базовых множеств с помощью операций объединения, пересечения и дополнения.	Выпускник научится: определять количество элементов в множествах, полученных из двух или трех базовых множеств с помощью операций объединения, пересечения и дополнения.	Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения)
	5-9	Высказывания. Простые и сложные высказывания.	Выпускник научится: записывать логические выражения, составленные с помощью операций «и», «или», «не» и скобок, определять истинность такого составного высказывания, если известны значения истинности входящих в него элементарных высказываний.	Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения). Мой первый робот
Алгоритмы и элементы программирования Исполнители и алгоритмы. Управление исполнителями	5-9	Исполнители. Состояния, возможные обстановки и система команд исполнителя. Конструирование робота. Программное управление самодвижущимся роботом.	Выпускник научится: использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике; определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента.	Мой первый робот. Умные механизмы
	5-9	Команды-приказы и команды-запросы; отказ исполнителя. Понятие об этапах разработки программ и приемах отладки программ.	Выпускник научится: анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений.	Испытание программируемой установки «Цепная реакция». Испытание «Bank Shot» - автономный робот

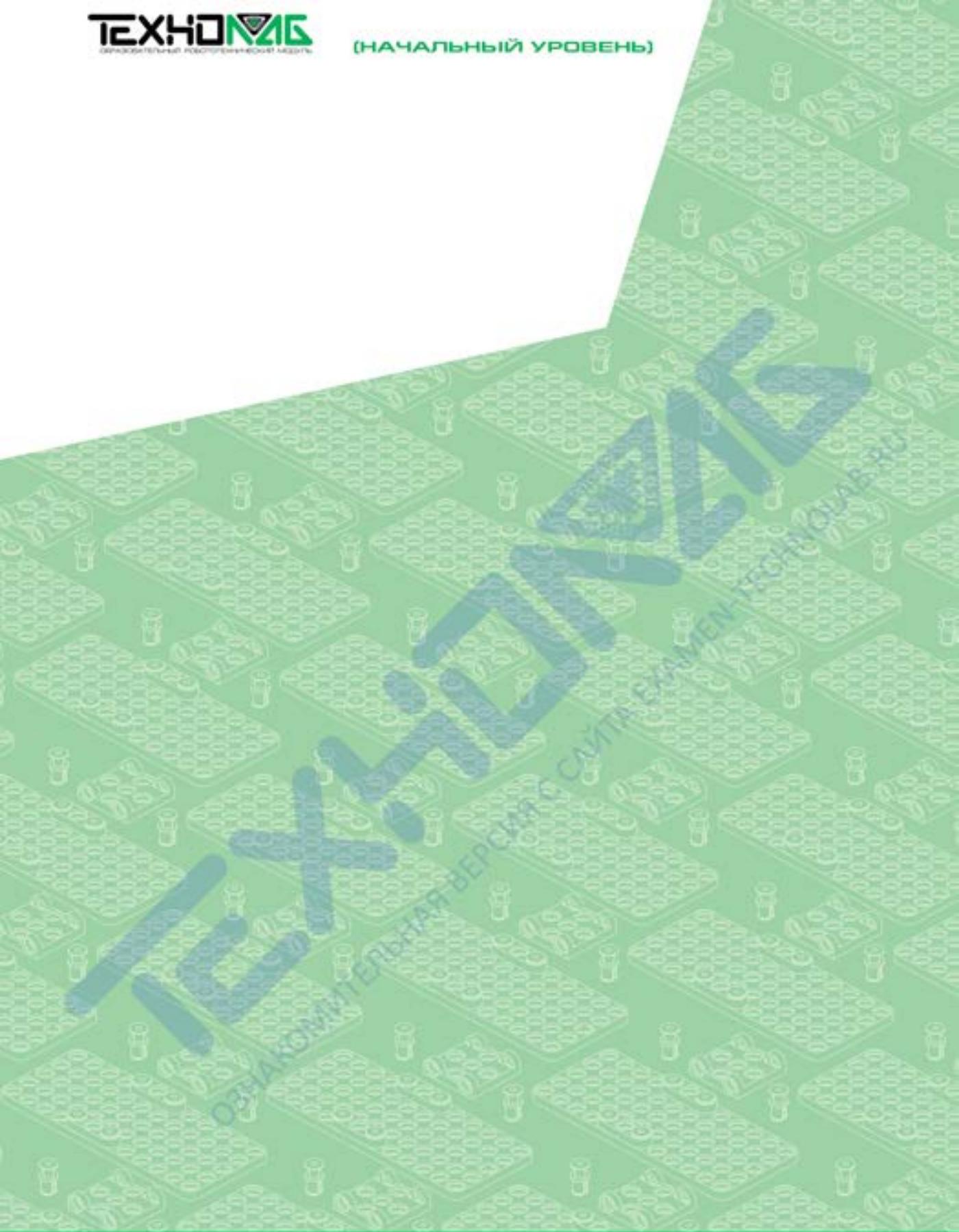
	7-9	Примеры роботизированных систем: автономная система управления транспортным средством.	Выпускник научится: составлять несложные алгоритмы управления исполнителями и алгоритмы анализа числовых и текстовых данных с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования; записывать их в виде программ на выбранном языке программирования.	Усовершенствованные умные механизмы.
Робототехника	7-9	Автономные движущиеся роботы. Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом. Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.	Выпускник научится: определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента; анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений; использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике.	Испытание «Bank Shot» - автономный робот
	7-9	Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами.	Выпускник научится: определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента; анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений.	Испытание «Bank Shot» - управляемый робот



# STEM, инженерия и робототехника



СООБЩЕНИЕ  
О НАКОМИТЕЛЬНОЙ ВЕРСИИ САМОКОНТРОЛЯ



## STEM, инженерия и робототехника

**Рекомендуемый год обучения: со 2 по 9 классы**

**Краткое содержание темы:**

Ознакомление учеников с ключевыми концепциями и терминологией, а также объяснение взаимосвязи между текущей работой учеников на базе платформы VEX IQ и задачами.

**Планируемые результаты:**

**Начальная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- ученики будут иметь представление о современных профессиях (профессии, связанные с робототехникой) и описывать их особенности;
- ученики получат первоначальный опыт использования коммуникативных универсальных учебных действий, сформированных в рамках темы, в целях осуществления совместной продуктивной деятельности: распределение ролей руководителя и подчиненных, распределение общего объема работы, приобретение навыков сотрудничества и взаимопомощи, доброжелательного и уважительного общения со сверстниками и взрослыми.

**Основная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- ученики научатся: называть и характеризовать актуальные и перспективные информационные технологии, технологии машиностроения;
- ученики будут называть и характеризовать актуальные и перспективные информационные технологии, характеризовать профессии в сфере информационных технологий.

— **Предметная область «Информатика»:**

- ученики получат возможность узнать о данных от датчиков, например, датчиков роботизированных устройств;
- ученики получат возможность познакомиться с понятием «управление», с примерами того, как компьютер управляет различными системами (роботы, летательные и космические аппараты, станки, оросительные системы, движущиеся модели и др.);
- ученики получат представления о роботизированных устройствах и их использовании на производстве и в научных исследованиях.

**Словарь темы:**

STEM	Робототехника
Инженерия	Робот
Химическая инженерия	Автономные роботы
Электротехническая инженерия	Гибридные роботы
Строительная инженерия	Телеуправляемые роботы
Механическая инженерия	Специальные области инженерии

**Материалы темы:**

- Материалы для чтения
- Письменные упражнения
- Ответы к письменным упражнениям блока
- Карандаши или ручки
- Доступ к сети Интернет или распечатанные исследовательские материалы - на выбор
- Дополнительная бумага – по желанию

**План и возможные варианты изучения темы:****Начальная школа**

— **Предметная область «Технология»;**

**10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Общекультурные и общетрудовые компетенции. Основы культуры труда, самообслуживание». Работа с текстом книги для ученика «Образовательная робототехника VEX IQ. Книга идей» с пунктами: введение, содержание, задачи темы и/или отобразите текст на экране. Вместе с учениками обсудите введение, содержание, задачи темы.

**15 минут:**

Прочитайте пункты темы «Что такое STEM?», «Что такое инженерия?» и «Что такое робототехника?» и/или отобразите текст на экране. Обсудите информацию по STEM, инженерии и робототехнике с учениками.

**20 минут:**

Предложите обучающимся упражнение для группой работы, ученики должны соотнести термины с определениями, работая в группах. Рассмотрите современные профессии (профессии связанные с робототехникой) и опишите их особенности.

**Основная школа**

— Предметная область «Технология»:

**10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Современные материальные, информационные и гуманитарные технологии и перспективы их развития». Работа с текстом книги для ученика «Образовательная робототехника VEX IQ. Книга идей» с пунктами: введение, содержание, задачи темы и/или отобразите текст на экране.

**15 минут:**

Прочтайте пункты темы «Что такое STEM?», «Что такое инженерия?» и «Что такое робототехника?» и/или отобразите текст на экране. Обсудите информацию по STEM, инженерии и робототехнике с учениками. Рассмотрите вопросы автоматизации производства.

**20 минут:**

Предложите обучающимся упражнение для индивидуальной работы, ученики должны соотнести термины с определениями. Рассмотрите актуальные и перспективные информационные технологии, технологии машиностроения.

— Предметная область «Информатика»:

**10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Информация и информационные процессы». Прочтайте обучающимся введение, содержание задачи темы и/или отобразите текст на экране. Вместе с учениками обсудите его содержание. Поговорите с учениками о том, как и при помощи чего они воспринимают данные. В каком виде представлена информация, которую они прочитали/увидели/обсудили.

**15 минут:**

Прочтайте пункты темы «Что такое STEM?», «Что такое инженерия?» и «Что такое робототехника?» и/или отобразите текст на экране. Обсудите информацию по STEM, инженерии и робототехнике с учениками. Поговорите с ними о том, как компьютеры и роботы (в сравнении с человеком) получают, хранят и обрабатывают информацию, какие устройства они для этого используют.

**20 минут:**

Предложите обучающимся контрольное упражнение. Ученики должны соотнести термины с определениями, работая группами, самостоятельно и/или в рамках контрольной работы. Эта работа позволит отработать навыки анализа предложенной информации и преобразования этой информации по заданным правилам. Получили ли ученики новый смысл в итоге обработки? В какой форме они представили информацию? Приходилось ли им работать с дискретной информацией во время обработки данных и как именно?

**Варианты внеурочной деятельности с использованием материалов VEX IQ****30+ минут (дополнительная учебно-исследовательская работа):**

Попросите учеников использовать Интернет или распечатанную исследовательскую информацию для сбора данных и представления отчета в рамках указанной преподавателем темы. Например: STEM, типы инженерии, примеры роботов из жизни. Ученики тренируют навыки поиска, анализа и обработки информации в глобальной сети Интернет.

**15+ минут (дополнительная работа с книгой идей):**

Предложите учащимся упражнение из книги идей в конце темы «STEM, инженерия и робототехника». Попросите учеников обдумать проект робота, который сможет решить поставленную задачу, следуя инструкциям из упражнения книги идей. Затем они должны создать эскиз робота, придумать для него имя, а также перечислить его функции. Во время работы ученики получат возможность обрабатывать данные, изменяя форму их представления и анализируя поставленную задачу. Помимо этого, ученики тренируют навыки действий по инструкции, творческого рассуждения на обозначенную тему.

**ОТВЕТЫ****Контрольное упражнение****Инструкции:**

Соотнеси термины из письменного словаря терминов с определениями, записывая их в строки с соответствующими определениями. Каждый из терминов может быть использован однократно.

**Письменный словарь терминов:**

Автономные роботы	Инженерия	Робототехника
Химическая инженерия	Гибридные роботы	Специализированная инженерия
Строительная инженерия	Механическая инженерия	STEM
Электротехническая инженерия	Робот	Телеуправляемые роботы

**STEM** (S – science (наука), T – technology (технология), E – engineering (инженерия), M – mathematics (математика)) – это образовательная система, которая сочетает в себе обучение естественным наукам, технологиям, техническому творчеству и математике с целью поддержки научной, инженерной и технической составляющей в образовании

школьников.

**Инженерное дело, инженерия** – область человеческой интеллектуальной деятельности, дисциплина, профессия, задачей которой является применение достижений науки, техники, использование законов и природных ресурсов для решения конкретных проблем, целей и задач человечества.

**Химическая инженерия** – инженерная отрасль, объединяющая в себе физику и химию и использующая их для преобразования материалов или химических веществ в более полезные формы для решения конкретной задачи.

**Строительная инженерия (также инжиниринг)** – инженерия в строительной отрасли, инженерное обеспечение строительства, охватывающее все фазы реализации инвестиционно-строительных проектов: проектирование, строительство, эксплуатацию объектов.

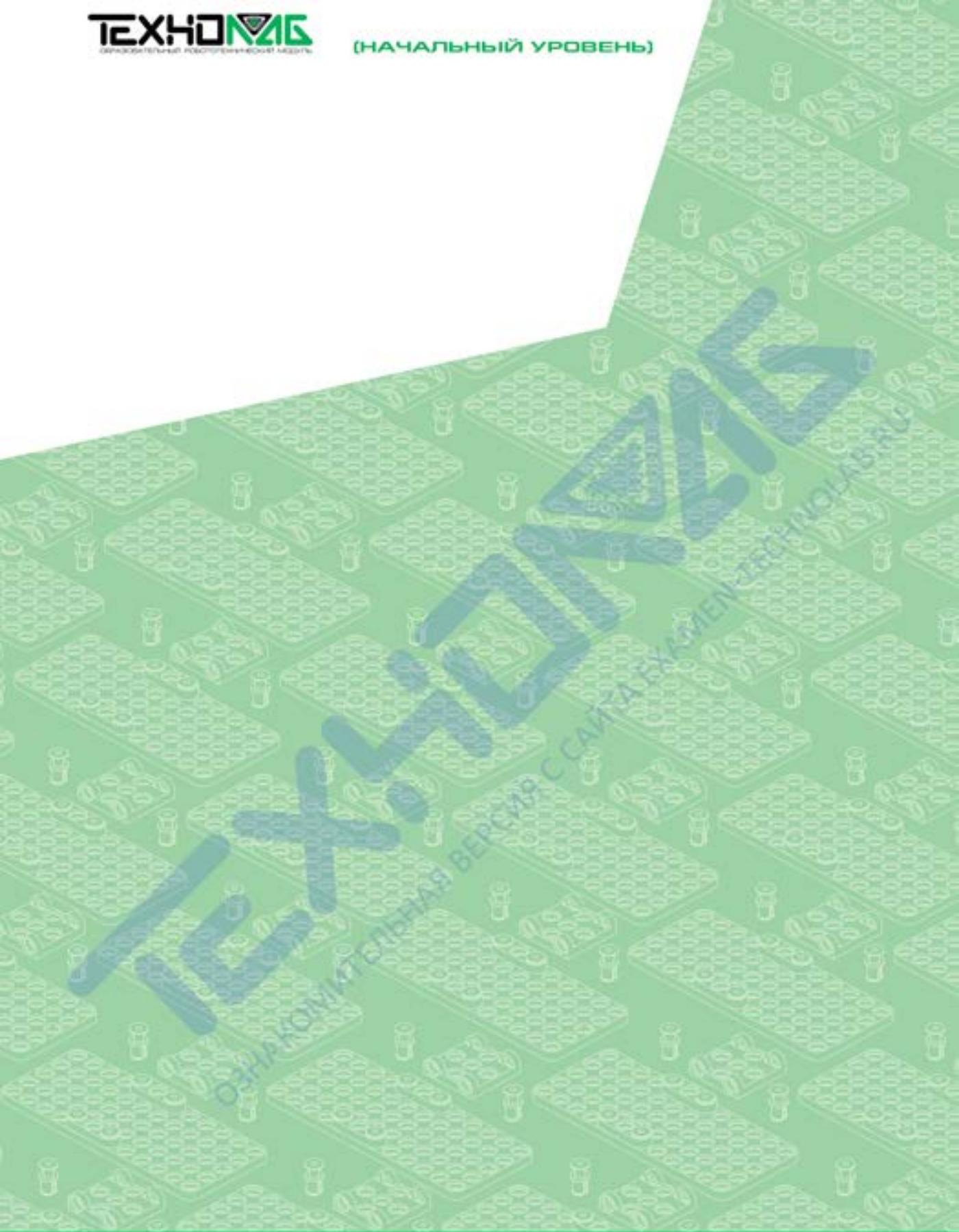
**Машиностроение (механическая инженерия)** – отрасль обрабатывающей промышленности по производству всевозможных машин и оборудования, изготавливающая средства производства.

**Электротехническая инженерия** – инженерная отрасль, направленная на разработку приборов и систем на основе электрических и электромагнитных явлений для решения конкретной задачи.

**Специальные области инженерии** сочетают два (и более) типа инженерии для формирования нового типа инженерии.

**Робототехника** – специализированный тип инженерии, касающийся проектирования, конструирования, управления и применения роботов.

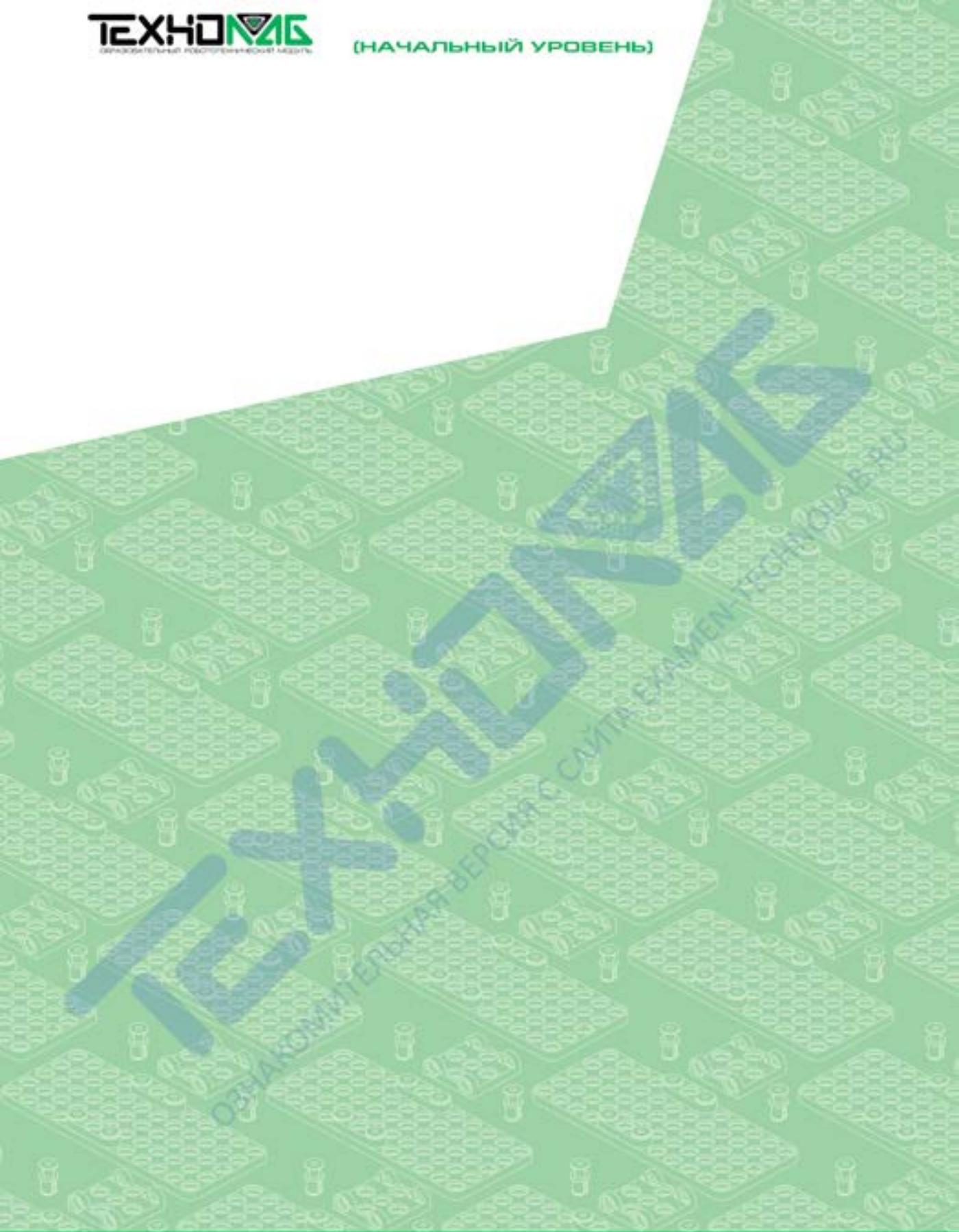
**Робот** – механизм, созданный человеком, способный автономно выполнять полезную работу или другие действия, копирующие действия человека (животного). Дистанционно управляемые роботы называются **телеуправляемыми**. Роботы с независимым автоматическим управлением называются **автономными**. Роботы, сочетающие функции автономного и телеуправления, называются **гибридными**.



# Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ

## (детали, способы соединения)





## Знакомство с образовательным конструктором VEX IQ (детали, способы соединения)

Рекомендуемый год обучения: со 2 по 9 класс

Требуемый уровень знаний: нет

Краткое содержание темы: ознакомление учеников с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ, джойстиком, контроллером робота, а также их функциями.

### Планируемые результаты

#### Начальная школа

— Предметная область «Технология»:

- Ученики научатся: анализировать устройство изделия: выделять детали, их форму, определять взаимное расположение, виды соединения деталей.

— Предметная область «Математика и информатика»:

- Ученики научатся использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные), для решения задач
- Ученики научатся осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков
- Ученики научатся осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза; устанавливать аналогии
- Ученики научатся осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ
- Ученики научатся проводить сравнение, серию и классификацию по заданным критериям

#### Основная школа

— Предметная область «Технология»:

- Ученики научатся: решать простейшие задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: на достраивание, придание новых свойств конструкции.

— Предметная область «Информатика»:

- Ученики научатся определять количество элементов в множествах, полученных из двух или трех базовых множеств с помощью операций объединения, пересечения и дополнения
- Ученики научатся записывать логические выражения, составленные с помощью операций «и», «или», «не» и скобок, определять истинность такого составного

высказывания, если известны значения истинности входящих в него элементарных высказываний

### Словарь темы (аппаратное обеспечение и компоненты VEX IQ):

Планки	Специальные планки	Пластины
Соединительные штырьки	Разделители	Соединители для разделителей
Угловые соединители	Ось	Втулка оси
Стопорные пластины оси	Резиновые стопорные кольца оси	Стопорные кольца поворотного замка
Шайбы и прокладки	Ролики	Резиновые ремни
Фиксатор резиновых колец	Шестерни	Ступицы и покрышки колес
Набор танковых гусениц и приемников	Цепи и звездочки	Джойстик
Контроллер робота Интеллектуальный электромотор	Радиооборудование	Шлейф

### Материалы темы:

- Материалы для чтения
- Письменные упражнения
- Практические упражнения
- Ответы к письменным упражнениям блока
- Карандаши или ручки
- Джойстик и контроллер робота
- Соответствующие дополнительные компоненты и аппаратное обеспечение VEX IQ - по желанию
- Дополнительные материалы, подготовленные преподавателем - по желанию
- Угломеры - по желанию
- Доступ к сети Интернет - по желанию
- Дополнительная бумага - по желанию

**План и возможные варианты изучения темы:****Начальная школа****— Предметная область «Технология»:****5 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Конструирование и моделирование». Обсудите с обучающимися введение, содержание и задачи темы. В каждом разделе добавляйте задачи, имеющие отношение к изучаемой дидактической единице.

**30 минут:**

Рассмотрите комплект образовательного конструктора VEX IQ – основные элементы, которые можно использовать при конструировании робота (аппаратное обеспечение и детали). Рассмотрите понятия «изделие», «деталь изделия» (общее представление) на примере робота; виды и способы соединения деталей; понятие о конструкции изделия; различные виды конструкций и способы их сборки.

**10 минут:**

Выполните контрольное упражнение. Ученики должны соотнести термины с соответствующими изображениями, работая группами или в рамках опроса.

**— Предметная область «Математика и информатика»:****10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении следующих разделов: «Числа и величины», «Пространственные отношения. Геометрические фигуры», «Геометрические величины», «Работа с информацией». Обсудите с обучающимися введение, содержание и задачи темы. В каждом разделе добавляйте задачи, имеющие отношение к изучаемой дидактической единице.

**25 минут:**

Детали VEX IQ, а также джойстики и контроллеры могут послужить интерактивными средствами обучения. Используйте их для демонстрации состава числа и экспериментального вычисления длины (ширины, высоты) объекта, для счета предметов, сравнения количества предметов одного вида и т.д. Детали могут послужить примерами геометрических фигур, предложите ученикам выбирать детали, похожие по форме на указанный эталон: квадрат, прямая, прямоугольник. При работе с информацией используйте детали в качестве источников информации. На схеме контроллер – датчики можно наглядно изобразить процесс приема-передачи информации. Детали могут также послужить для составления высказываний с использованием логических связок и слов («и»; «не»; «если... то...»; «верно/неверно, что...»; «каждый»; «все»; «некоторые»). Выкладывайте на стол набор деталей и составляйте для него высказывания. Обратное задание – предложить ученикам составить набор деталей по данному набору высказываний (истинность которых известна). Используйте материалы из книги для ученика, адаптируя их содержание к конкретной тематике урока.

**10 минут:**

Представьте контрольное упражнение. Ученики должны соотнести термины с соответствующими изображениями, работая группами или в рамках опроса. В зави-

симости от изучаемой дидактической единицы задание можно дополнить составлением высказываний о деталях, определением вида информации и формы ее представления, подсчетом деталей в таблице и т.д.

### **Основная школа**

— Предметная область «Технология»:

#### **5 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся». Обсудите с обучающимися введение, содержание и задачи темы. Дополните их задачами и содержанием, имеющими отношение к изучаемой дидактической единице.

#### **30 минут:**

Рассмотрите комплект образовательного конструктора VEX IQ – основные элементы, которые можно использовать при конструировании робота (аппаратное обеспечение и детали); способы соединения деталей; различные виды конструкций и способы их сборки в процессе изготовления субъективно нового робота.

#### **10 минут:**

Представьте контрольное упражнение. Ученики должны соотнести термины с соответствующими изображениями, работая самостоятельно или в рамках опроса.

— Предметная область «Информатика»:

#### **10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики». Обсудите с обучающимися введение, содержание и задачи темы. Дополните их задачами и содержанием, имеющими отношение к изучаемой дидактической единице.

#### **25 минут:**

Представьте раздаточный материал (материалы) из раздела «STEM, инженерия и робототехника» пользовательских руководств к джойстику и контроллеру робота перед учениками и/или отобразите текст на экране. Прочтите, обсудите и выполните первый этап работы (сопряжение джойстика и контроллера робота), затем ознакомьте учеников с функциями джойстика и контроллера робота. Эта информация поможет ученикам при работе с набором, какую бы работу им ни пришлось выполнять.

Детали VEX IQ могут быть использованы для составления множеств, а также наглядного применения операций к этим множествам. Множествами деталей легко оперировать, при этом обучающиеся смогут самостоятельно создавать множества, подсчитывать количество элементов и переносить элементы из одного множества в другое.

Элементы конструктора также могут быть использованы для составления высказываний. Для этой цели подходят контроллер, датчики, джойстик и строительные детали. Наличие деталей на столах учеников поможет им быстро определять истинность высказываний, изучая при этом возможности конструктора.

**10 минут:**

Предложите ученикам контрольное упражнение. Они должны соотнести термины с соответствующими изображениями, работая группами, самостоятельно и/или в рамках опроса. Дополните задание либо составлением высказываний (простых и сложных) по таблице, либо группировкой деталей в множества по заданным признакам.

**Варианты внеурочной деятельности с использованием материалов VEX IQ****15+ минут (дополнительная работа с механизмами):**

Обучить учеников работе с угломером для правильного определения специальных угловых планок 30, 45, 60 и 90 градусов. В качестве альтернативы, вы можете использовать одинаковые специальные планки для выполнения оценочной работы, не применяя угломер.

**ОТВЕТЫ****Контрольное упражнение****Инструкции:**

Соотнеси термины из письменного словаря терминов с изображениями ниже (изображения идут НЕ по порядку). Письменный словарь терминов:

Ступица колеса	Контроллер робота	Специальная планка	Резиновое стопорное кольцо оси
Джойстик	Сервомотор	Покрышка	Разделитель
Втулка оси	Соединительный штифт	Угловой переходник	Ось
Радиооборудование	Редукционное колесо	Планка	Пластина
Резиновый ремень	Фиксатор резиновых колец	Соединитель для разделителя	Ролик



Соединительный штифт



Джойстик



Планка



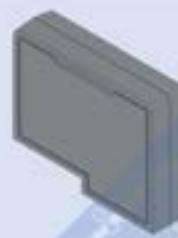
Ось



Втулка оси



Специальная планка



Радиооборудование



Резиновое стопорное кольцо оси



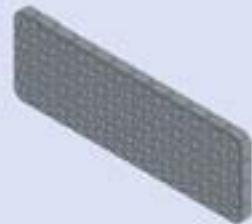
Редукционное колесо



Резиновый ремень



Контроллер робота



Пластина



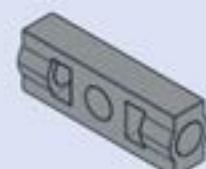
Фиксатор резиновых колец



Разделитель

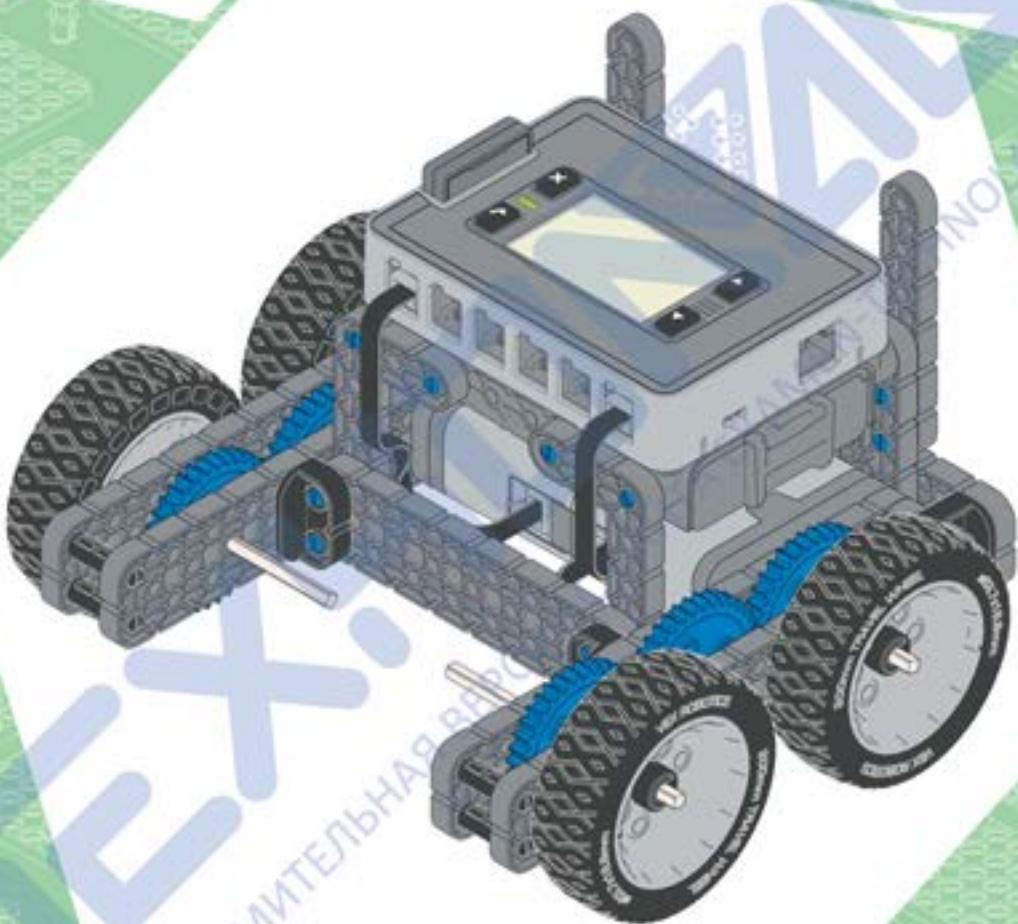


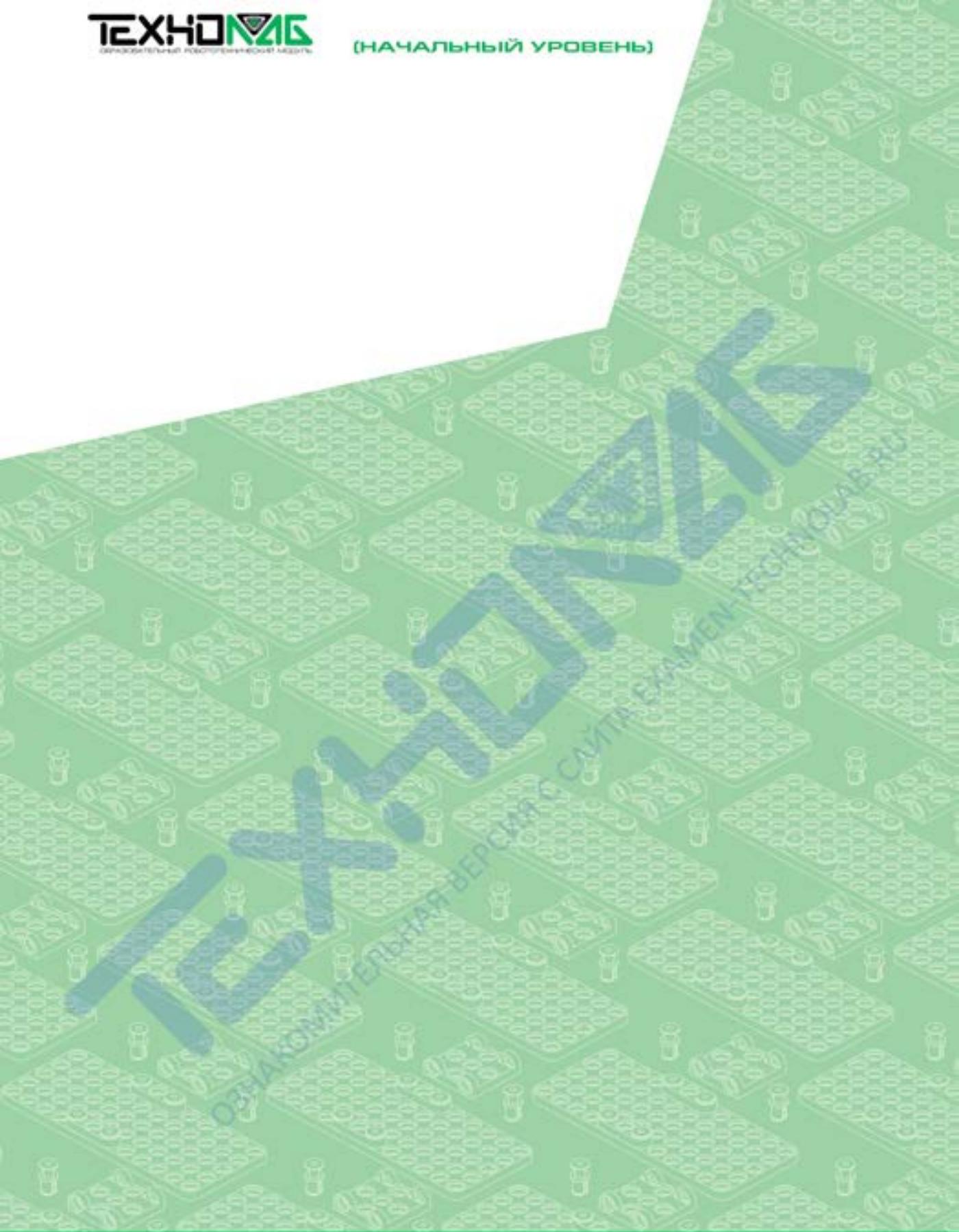
Покрышка



Соединитель для разделителя

# Мой первый робот





## Мой первый робот

**Рекомендуемый год обучения: с 2 по 9 класс**

**Требуемый уровень знаний:** уроки в рамках темы «STEM, инженерия и робототехника» или эквивалентный учебный опыт.

**Краткое содержание темы:** ознакомление учеников со сборкой базовой модели робота в соответствии с пошаговыми инструкциями.

### Планируемые результаты

#### Начальная школа

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики научатся: понимать общие правила создания роботов и робототехнических систем: соответствие изделия обстановке, удобство (функциональность), прочность, эстетическая выразительность, и руководствоваться ими в практической деятельности;
- Ученики получат возможность научиться: понимать особенности проектной деятельности, осуществлять под руководством учителя элементарную проектную деятельность в малых группах: разрабатывать замысел, искать пути его реализации, воплощать его в продукте, демонстрировать готовый продукт (робота).

— **Предметная область «Математика и информатика»:**

- Ученики научатся планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира
- Ученики научатся осуществлять синтез, как составление целого из частей
- Ученики научатся строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях
- Ученики получат возможность проектировать несложные объекты и процессы реального мира, своей собственной деятельности и деятельности группы, включая навыки робототехнического проектирования

#### Основная школа

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики научатся: решать простейшие задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: реализацию прикладных проектов, предполагающих: изготовление материального продукта – робота, на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования / настройки) рабочих инструментов / технологического оборудования.

**— Предметная область «Информатика»:**

- Ученики научатся записывать логические выражения, составленные с помощью операций «и», «или», «не» и скобок, определять истинность такого составного высказывания, если известны значения истинности входящих в него элементарных высказываний
- Ученики научатся использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике
- Ученики научатся определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента

**Словарь темы: Процесс проектирования**

**Материалы темы:**

- Материалы для чтения
- Таблица
- Письменные упражнения
- Инструкции по сборке
- Карандаши или ручки
- Джойстик, контроллер робота VEX IQ и аппаратное обеспечение в соответствии с инструкциями по сборке робота
- Объекты, необходимые для проведения испытаний робота (игровые объекты VEX IQ, кубики и пр.)
- Доступ к сети Интернет для использования материалов интернет-ресурсов - по желанию
- Дополнительная бумага - по желанию

**План и возможные варианты изучения темы:****Начальная школа****— Предметная область «Технология»:****10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении разделов: «Общекультурные и общетрудовые компетенции. Основы культуры труда, самообслуживание», «Конструирование и моделирование». Представьте перед учащимися материалы содержания блока «Мой первый робот», прочитайте, обсудите и рассмотрите план работы с темой, уделив особое внимание процессу проектирования и циклу «мысль-действие-испытание».

**35 минут**

Представьте инструкции по сборке робота Clawbot IQ раздела «Мой первый робот», таблицу оценки качества сборки, а также страницы книги идей, обучив студентов сборке (с использованием страниц книги идей) базы, захвата, башни и/или держателя мячей робота. Время, отводимое на изучение темы, может быть разным и зависит от того, какое количество частей робота Clawbot IQ вы предполагаете выполнить с учащимися: сборку, описание проекта и/или испытание. При необходи-

ности, сборку элементов робота можно разделить на несколько последовательных уроков и дней.

— Предметная область «Математика и информатика»:

**5 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении следующих разделов: «Работа с текстовыми задачами», «Пространственные отношения. Геометрические фигуры», «Работа с информацией». Обсудите с обучающимися введение, содержание и задачи темы. В каждом разделе добавляйте задачи, имеющие отношение к изучаемой дидактической единице.

Рассмотрите и обсудите план работы по материалам темы с учениками, уделив особое внимание процессу проектирования и циклу «мысль-действие-испытание».

**30 минут:**

Рассмотрите инструкции по сборке робота Standard Drive Base, а также страницы книги идей, обучив учеников сборке (с использованием страниц книги идей) базы робота. Время может быть разным и зависит от количества частей робота, сборку, документирование и испытание, которых вы предполагаете выполнить с учениками.

**10 минут:**

Готовый робот может послужить основой для изучения пространственных отношений, расположения объектов по отношению друг к другу. Эти же моменты можно проговаривать с учениками во время сборки фразами «Помести выше, чем...», «Помести слева от...» и т.п. Если тема используется при решении текстовых задач, необходимо сформулировать задачу сборки робота, в которой условием будет использование пошаговой инструкции. Когда модель будет готова, сформулируйте еще несколько задач по ее исследованию, изучению состава, действий.

При работе с информацией робот служит примером машины, способной собирать, обрабатывать и передавать информацию. Используйте схему датчики-контроллер-моторы, чтобы показать процесс приема-передачи информации. Контроллер можно представить как своеобразный «Черный ящик», обрабатывающий информацию по своим внутренним правилам.

**Основная школа:**

— Предметная область «Технология»:

**5 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела: «Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся». Представьте перед учащимися материалы содержания блока «Мой первый робот», прочитайте, обсудите и рассмотрите план работы с темой, уделив особое внимание процессу проектирования и циклу «мысль-действие-испытание».

**40 минут:**

Представьте инструкции по сборке робота Clawbot IQ раздела «Мой первый робот», таблицу оценки качества сборки, а также страницы книги идей, обучив учащихся сборке (с использованием страниц книги идей) базы, захвата, башни и/или дер-

жателя мячей робота. Время, отводимое на изучение темы, может быть разным и зависит от того, какое количество частей робота Clawbot IQ вы предполагаете выполнить с учащимися: сборку, описание проекта и испытание. При необходимости, сборку элементов робота можно разделить на несколько последовательных уроков и дней.

— Предметная область «Информатика»:

**5 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении следующих разделов: «Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики», «Алгоритмы и элементы программирования. Исполнители и алгоритмы. Управление исполнителями». Обсудите с обучающимися введение, содержание и задачи темы. В каждом разделе добавляйте задачи, имеющие отношение к изучаемой дидактической единице.

Рассмотрите и обсудите план работы по материалам темы с учениками, уделив особое внимание процессу проектирования и циклу «мысль-действие-испытание».

**25 минут:**

Рассмотрите инструкции по сборке робота Standard Drive Base, а также страницы книги идей, обучив учеников сборке (с использованием страниц книги идей) базы робота. Время может быть разным и зависит от количества частей робота, сборку, документирование и испытание, которых вы предполагаете выполнить с учениками

**15 минут:**

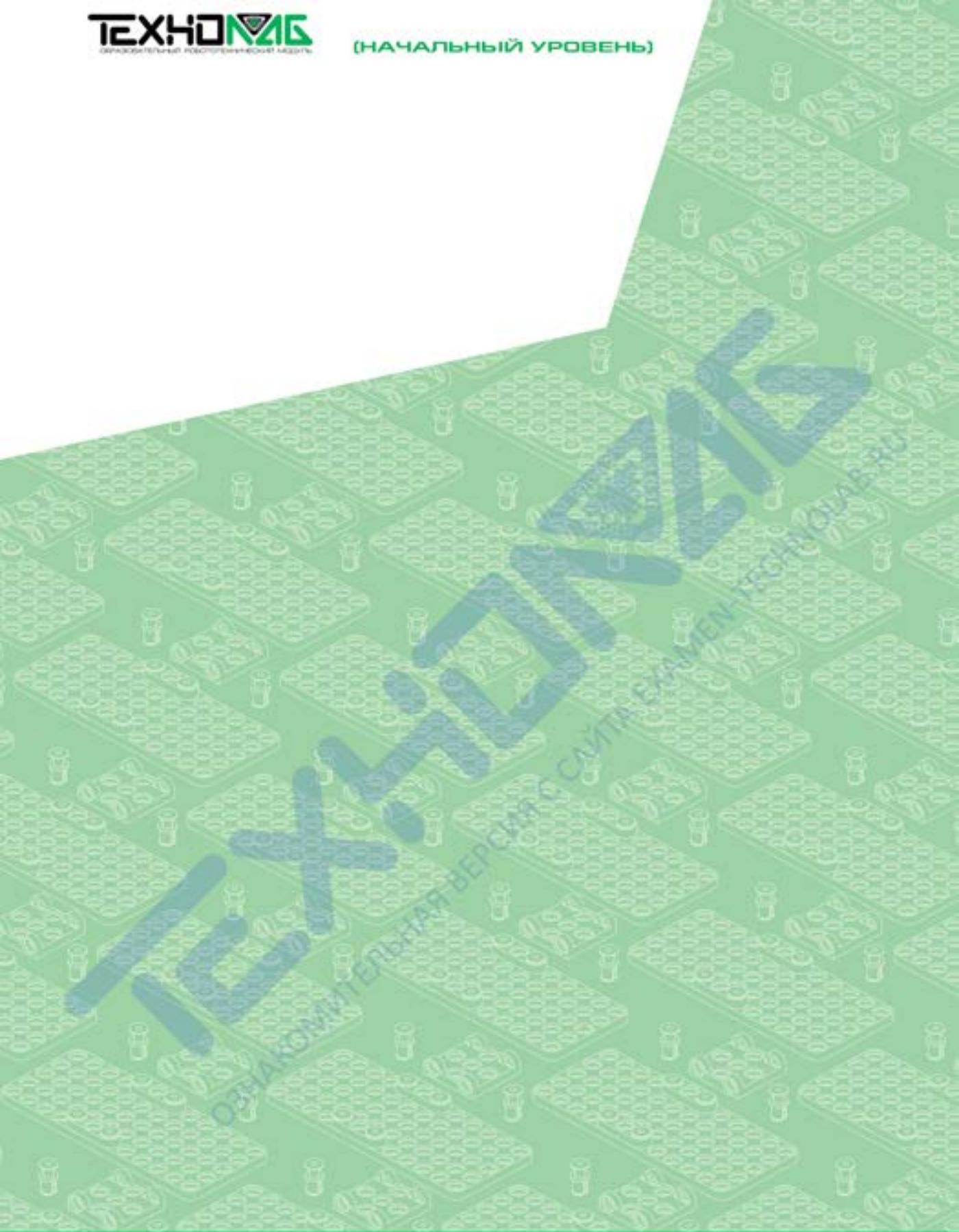
Используйте модель робота для составления высказываний о нем. По интерактивной модели можно быстро определять истинность высказываний. Робот может быть использован в качестве интерактивного исполнителя алгоритмов. На примере модели удобно рассматривать процесс конструирования и программирования робота, а также систему команд исполнителя.

# Простые механизмы и движение



ЭКЗАМЕН  
ТЕХНОЛАБ





## Простые механизмы и движение

**Рекомендуемый год обучения: со 2 по 9 класс**

**Требуемый уровень знаний:**

- Рекомендуется изучение темы «STEM, инженерия и робототехника»;
- Материал темы «Мой первый робот» будет полезен при выполнении дополнительной работы по проектированию робота в рамках блока «Простые механизмы и движение».

**Краткое содержание темы:** Назначение данного блока заключается в ознакомлении учеников с простыми механизмами, маятниками и соответствующей терминологией, после чего ученики получат возможность применить свои знания в процессе решения задач.

**Планируемые результаты:**

**Начальная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Выпускник получит возможность научиться: понимать особенности проектной деятельности, осуществлять под руководством учителя элементарную проектную деятельность в малых группах; разрабатывать замысел, искать пути его реализации, воплощать его в продукте, демонстрировать готовый продукт.

— **Предметная область «Математика и информатика»:**

- Ученики научатся осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков
- Ученики научатся проводить сравнение, сериюацию и классификацию по заданным критериям
- Ученики научатся строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях
- Ученики научатся устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений
- Ученики научатся осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза

**Основная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики научатся: проводить оценку и испытание полученного продукта; анализировать возможные технологические решения, определять их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации.

**Словарь темы:**

Сила	Трение	Центр вращения
Гравитация	Наклонная плоскость	Маятник
Ролик	Винт	Простое гармоническое колебание
Простой механизм	Клин	Колесо и ось
Работа		

**Материалы темы:**

- Материалы для чтения
- Письменные упражнения
- Инструкции по сборке
- Ответы к письменным упражнениям
- Карандаши или ручки
- Аппаратное обеспечение и компоненты VEX IQ (необходимые для выбранных уроков)
- Веревка (для сборки ролика)
- Джойстик и контроллер робота (необходимые для выбранных уроков)
- Доступ к сети Интернет - по желанию
- Дополнительная бумага - по желанию

**План и возможные варианты изучения темы:****Начальная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

**15 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении следующих разделов: «Общекультурные и общетрудовые компетенции. Основы культуры труда, самообслуживание», «Конструирование и моделирование». При работе с несложными коллективными, групповыми и индивидуальными проектами.

Рассмотрите и обсудите с учащимися материалы, используя рабочую тетрадь темы «Простые механизмы и движение», и/или выведите информацию на экран.

**20 минут:**

Предложите собрать по инструкции одну или несколько моделей (наклонная поверхность, рычаг, ролик, маятник) VEX IQ темы «Простые механизмы и движение».

Далее обсудите принцип работы каждого простого механизма и область его применения, основываясь на описаниях и определениях из материалов содержания темы.

### **10 минут:**

Предложите выполнить контрольное упражнение. Учащиеся должны соотнести термины с соответствующими определениями и/или изображениями, работая группами, самостоятельно или в рамках опроса. (Задание 1 для 4 класса; Задание 2 для 2-4 классов).

### **30 минут - 2 часа (дополнительная работа):**

Проект механизма для 2-4 классов: Попросите учащихся собрать собственные модели оставшихся трех простых механизмов (клиновидный, колесо и ось и/или винт) и/или «новые» модели наклонной поверхности, рычага, ролика и/или маятника. Соответствующее упражнение рабочей тетради темы «Простые механизмы и движение» может использоваться для оформления проектов.

Проект робота для 4 классов: Начав с базы робота Clawbot IQ, добавьте один простой механизм или маятник таким образом, чтобы в результате получился телеуправляемый робот, способный переместить теннисный мяч, кубик или аналогичный круглый объект с пола или стола на платформу высотой от 25 до 50 мм. Вы можете указать, какой простой механизм/маятник будут собирать учащиеся, либо предоставить им право самостоятельного выбора. Для оформления проектов может быть использовано соответствующее упражнение книги идей раздела «Простые механизмы и движение».

— Предметная область «Математика и информатика»;

### **5 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении следующих разделов: «Работа с текстовыми задачами», «Пространственные отношения. Геометрические фигуры», «Работа с информацией». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ. Книга идей» введение, содержание и задачи темы. В каждом разделе добавляйте задачи, имеющие отношение к изучаемой дидактической единице.

### **30 минут:**

При работе с текстовыми задачами сформулируйте задачу по сборке определенного механизма. Поставьте условие: обязательные детали, которые должны войти в механизм, их расположение. Для готового механизма можно сформулировать несколько учебно-исследовательских задач. Взаимное расположение объектов можно рассматривать в процессе сборки. Используйте фразы «Помести слева от...», «Помести над...» и т.д. Кроме прочего, процесс сборки механизма можно рассматривать как цепочку действий. Предложите ребятам составить цепочку действий определенного этапа сборки, выполнить ее.

### **10 минут:**

Предложите ученикам контрольное упражнение. Ученики должны соотнести термины с соответствующими определениями и/или изображениями, работая группами, самостоятельно или в рамках опроса.

**Основная школа:**

— Предметная область «Технология»:

**15 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении следующих разделов: «Простые механизмы как часть технологических систем. Виды движения. Кинематические схемы». Рассмотрите и обсудите с учащимися материалы, используя рабочую тетрадь темы «Простые механизмы и движение» и/или выведите информацию на экран.

**20 минут:**

Предложите собрать по инструкции одну или несколько моделей (наклонная поверхность, рычаг, ролик, маятник) VEX IQ темы «Простые механизмы и движение». Далее необходимо обсудить принцип работы каждого простого механизма и область его применения, основываясь на описаниях и определениях из материалов содержания темы.

**10 минут:**

Предложите выполнить контрольное упражнение. Учащиеся должны соотнести термины с соответствующими определениями и/или изображениями, работая группами, самостоятельно или в рамках опроса. (Задание 1 для 5-8 классов; Задание 2 для 5-6 классов).

**30 минут - 2 часа (дополнительная работа):**

Проект механизма для 5-6 классов: Попросите учащихся собрать собственные модели оставшихся трех простых механизмов (клиновой, колесо и ось и/или винт) и/или «новые» модели наклонной поверхности, рычага, ролика и/или маятника. Соответствующее упражнение Книги идей блока «Простые механизмы и движение» может использоваться для оформления проектов.

Проект робота для 5-8 классов: Начав с базы робота Clawbot IQ, добавьте один простой механизм или маятник таким образом, чтобы в результате получился телеуправляемый робот, способный переместить теннисный мяч, кубик или аналогичный круглый объект с пола или стола на платформу высотой от 25 до 50 мм. Для целей упражнения подойдет книга. Вы можете указать, какой простой механизм/маятник будут собирать учащиеся, либо предоставить им право самостоятельного выбора. Для оформления проектов может быть использовано соответствующее упражнение Книги идей раздела «Простые механизмы и движение».

**Варианты внеурочной деятельности с использованием материалов VEX IQ****30 + минут:**

Представьте инструкции по сборке образцов VEX IQ раздела «Простые механизмы и движение», после чего ученики выполнят сборку одной или нескольких моделей (наклонная поверхность, рычаг, ролик, маятник). Обсудите принцип работы каждого простого механизма и область его применения, основываясь на описаниях и определениях из материалов темы.

**30 минут - 2 часа (дополнительная работа):**

Проект механизма: попросите учеников собрать собственные модели оставшихся трех простых механизмов (клиновидный, колесо и ось и/или винт) и/или «новые» модели наклонной поверхности, рычага, ролика и/или маятника. Соответствующее упражнение книги идей блока «Простые механизмы и движение» может использоваться для оформление проектов.

Проект робота: начав с базы робота, добавьте один простой механизм или маятник таким образом, чтобы в результате получился телеуправляемый робот, способный переместить теннисный мяч, кубик или аналогичный круглый объект с пола или стола на платформу высотой от 25 до 50 мм. Для целей упражнения подойдет книга. Вы можете указать, какой простой механизм/маятник будут собирать ученики, либо предоставить им право самостоятельного выбора. Для оформления проектов может быть использовано соответствующее упражнение книги идей раздела «Простые механизмы и движение».



Примечание: ученикам, использующим в сборке модели винт, можно предложить использовать также червячную передачу (продается отдельно в наборах для начинающих и супер-наборах, входящих в набор шестерен P/N 228-2532). Все прочие простые механизмы и маятник могут быть собраны с помощью набора для начинающих или супер-набора.

### ОТВЕТЫ

#### Контрольное упражнение

**Инструкции:**

**Задание 1.** Соотнеси термины из словаря терминов с определениями, записывая их в строки с соответствующими определениями. Каждый термин может быть использован только один раз.

**Словарь терминов:**

Сила	Трение	Гравитация	Маятник
Механические колебания	Простые механизмы	Работа	

**Простые механизмы** – приспособления для преобразования силы.

**Работа** – сила, действующая на объект для его перемещения на расстояние.

**Сила** – мера интенсивности воздействия на данное тело других тел, сила является причиной изменения его скорости или возникновения в нем деформаций.

**Механические колебания** – это повторяющиеся движения различных тел (вращение Земли и планет, колебания маятников, камертонов, струн и др.).

**Маятник** – система, совершающая механические колебания под воздействием силы тяжести.

**Гравитация** – это тяготение взаимного притяжения массивных тел, например, земли и объекта на его поверхности.

**Трение** – это сила, возникающая в месте соприкосновения тел и препятствующая их относительному перемещению.

**Задание 2.** Соотнеси термины из письменного словаря терминов с изображениями ниже.

**Словарь терминов:**

Наклонная поверхность	Рычаг	Блок	Винт
Клин	Колесо	Ось	

колесо и ось



винт



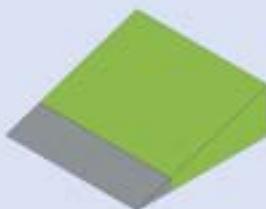
рычаг



клин



наклонная поверхность



блок





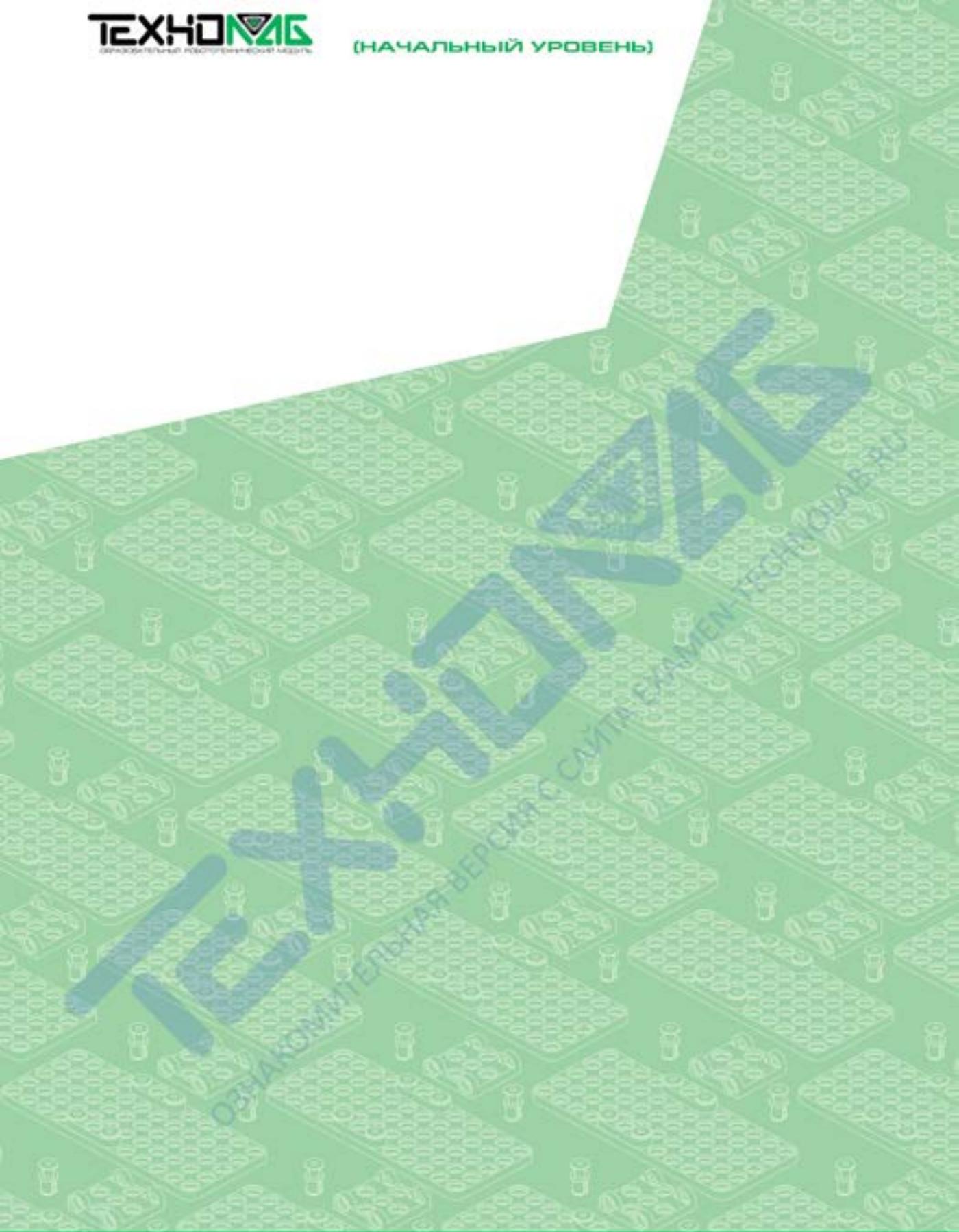
ЭКЗАМЕН  
ТЕХНОЛАБ

# Испытание установки «Цепная реакция»



Испытание установки  
«Цепная реакция»

ДОКУМЕНТАРНАЯ ВЕРСИЯ С САЙТА EXAMEN-TECHNOLAB.RU



## Испытание установки «Цепная реакция»

Рекомендуемый год обучения: со 2 по 9 класс

Требуемый уровень знаний:

- Рекомендуется изучение тем «STEM, инженерия и робототехника» и «Простые механизмы и движение»

**Краткое содержание темы:** выполнение учениками проектирования и сборки устройства с цепной реакцией в соответствии с техническими требованиями таблицы (неприводного, приводного или обоих вариантов).

### Планируемые результаты

#### Начальная школа

— Предметная область «Технология»:

- Ученик научится планировать и выполнять практическое задание (практическую работу) с опорой на инструктивную карту (технологическую карту); при необходимости вносить корректизы в выполняемые действия.

— Предметная область «Математика и информатика»:

- Ученики научатся осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза
- Ученики научатся использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные), для решения задач
- Ученики научатся планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира
- Ученики научатся строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях
- Ученики научатся осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ

#### Основная школа

— Предметная область «Технология»:

Ученики научатся: решать простейшие задачи конструктивного характера по изменению вида и способа соединения деталей: реализацию прикладных проектов, предполагающих: изготовление материального продукта, на основе технологической документации с применением элементарных (не требующих регулирования) и сложных (требующих регулирования / настройки) рабочих инструментов / технологического оборудования.

**Словарь блока:**

- Устройство с цепной реакцией
- Ступень цепной реакции
- Пусковой механизм

**Материалы блока:**

- Материалы для чтения
- Таблицы
- Письменные упражнения
- Инструкции по сборке
- Карандаши или ручки
- Аппаратное обеспечение и компоненты VEX IQ (необходимые для выбранных уроков)
- Веревка (для сборки ролика)
- Джойстик и контроллер робота (необходимые для выбранного урока)
- Доступ к сети Интернет - по желанию
- Дополнительная бумага - по желанию

**План и возможные варианты изучения темы:****Начальная школа:**

- Предметная область «Технология»:

**5 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Общекультурные и общетрудовые компетенции...», «Конструирование и моделирование». Рассмотрите устройство с цепной реакцией, описанное в рабочей тетради.

**40 минут:**

Используя технологическую карту, учащиеся собирают установку. Учащиеся должны выполнить следующие условия при сборке образца устройства с цепной реакцией:

1. Собрать четырехступенчатое устройство с цепной реакцией, осуществляющее парковку автомобиля в гараже.
2. Ваше устройство с цепной реакцией не снабжено приводом - отсутствуют интеллектуальные электромоторы, контроллер робота или пульт управления.
3. Использовать три или более элементов для сборки ступеней: колеса и ось, наклонная плоскость, клин, рычаг, блок, винт или маятник. Вы можете использовать каждый из типов простых механизмов или маятник более одного раза, по желанию. Учащиеся заполняют план проекта по определенному алгоритму. При некорректной работе установки заполняется страница «Поиск и устранение неисправностей». Подробная информация относительно оценки неприводного устройства с цепной реакцией приводится в таблице.

- Предметная область «Математика и информатика»:

**10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Работа с информацией». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ» вве-

дение, содержание и задачи темы. В каждом разделе добавляйте задачи, имеющие отношение к изучаемой дидактической единице.

Рассмотрите правила испытания цепной реакции с группами учеников. Испытание проводится с использованием моделей автомобиля и гаража из инструкций по сборке образца с цепной реакцией. Вы можете использовать другой проект автомобиля и/или гаража, либо предложить ученикам проявить изобретательность и самостоятельно собрать эти модели, если позволяет время. Выберите набор правил, наиболее соответствующий потребностям класса. Существует также возможность выполнения учениками обоих вариантов испытаний (неприводный и приводный варианты).

### 35 минут:

Испытание может расцениваться как планирование и исполнение установленной последовательности действий. Помимо этого тема может рассматриваться как обучение фиксации и организации данных в таблицы, списки, высказывания. Во время испытания ученики ведут наблюдение за системой, фиксируя данные и обрабатывая их. Планирование испытания происходит с использованием страниц 1 и 2 книги идей. Составьте заранее в целях экономии времени план и проект устройства с цепной реакцией, критерии испытания и подготовьте таблицы для заполнения. Задача учеников – вести наблюдения по плану и работать с полученной информацией.

### Основная школа:

— Предметная область «Технология»:

### 5 минут:

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Формирование технологической культуры и проектно-технического мышления обучающихся». Рассмотрите устройство с цепной реакцией, описанное в рабочей тетради.

### 40 минут:

Используя технологическую карту, учащиеся собирают установку. Учащиеся должны выполнить следующие условия при сборке образца устройства с цепной реакцией:

- Собрать четырехступенчатое устройство с цепной реакцией, осуществляющее парковку автомобиля в гараже.
- Устройство с цепной реакцией будет приводиться в действие с помощью трех или более интеллектуальных электромоторов, контроллера робота и пульта управления. Управление роботом должно будет осуществляться с помощью пульта управления.
- Использовать три или более элементов для сборки ступеней: колеса и ось, наклонная плоскость, клин, рычаг, блок, винт или маятник. Вы можете использовать каждый из типов простых механизмов или маятник более одного раза, по желанию.
- Для испытания не требуется применение датчиков и элементов программирования.

Вы можете использовать другой проект автомобиля и/или гаража, либо даже предложить учащимся проявить изобретательность и самостоятельно собрать эти модели, если позволяет время.

Учащиеся заполняют план проекта по определенному алгоритму. При некоррект-

ной работе установки заполняется страница «Поиск и устранение неисправностей». Подробная информация относительно оценки неприводного устройства с цепной реакцией приводится в таблице.

### Варианты внеурочной деятельности с использованием материалов VEX IQ

#### 3+ часа:

Команды учеников выполняют проектирование, сборку и испытание устройств с цепной реакцией в рамках заданного испытания с использованием подхода «МЫСЛЬ-ДЕЙСТВИЕ-ИСПЫТАНИЕ» в процессе заполнения страниц книги идей по поиску и устранению неисправностей. В процессе работы и/или для оценки финального проекта, используйте соответствующую таблицу в качестве инструмента усовершенствования проекта.

#### 45+ минут (дополнительно):

Попросите учеников использовать инструкции по сборке образца устройства с цепной реакцией для выполнения сборки и проведения испытаний четырехступенчатого неприводного устройства с цепной реакцией, выполняющего парковку автомобиля. Для выполнения данной работы ученикам потребуется больше времени, если ранее они не производили сборку или не использовали образцы из темы «Простые механизмы и движение».

# Ключевые понятия

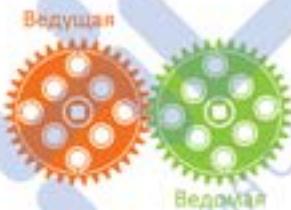
Ключевые понятия

ЭКЗАМЕН  
ТЕХНОЛАБ

Приложен-  
ная сила

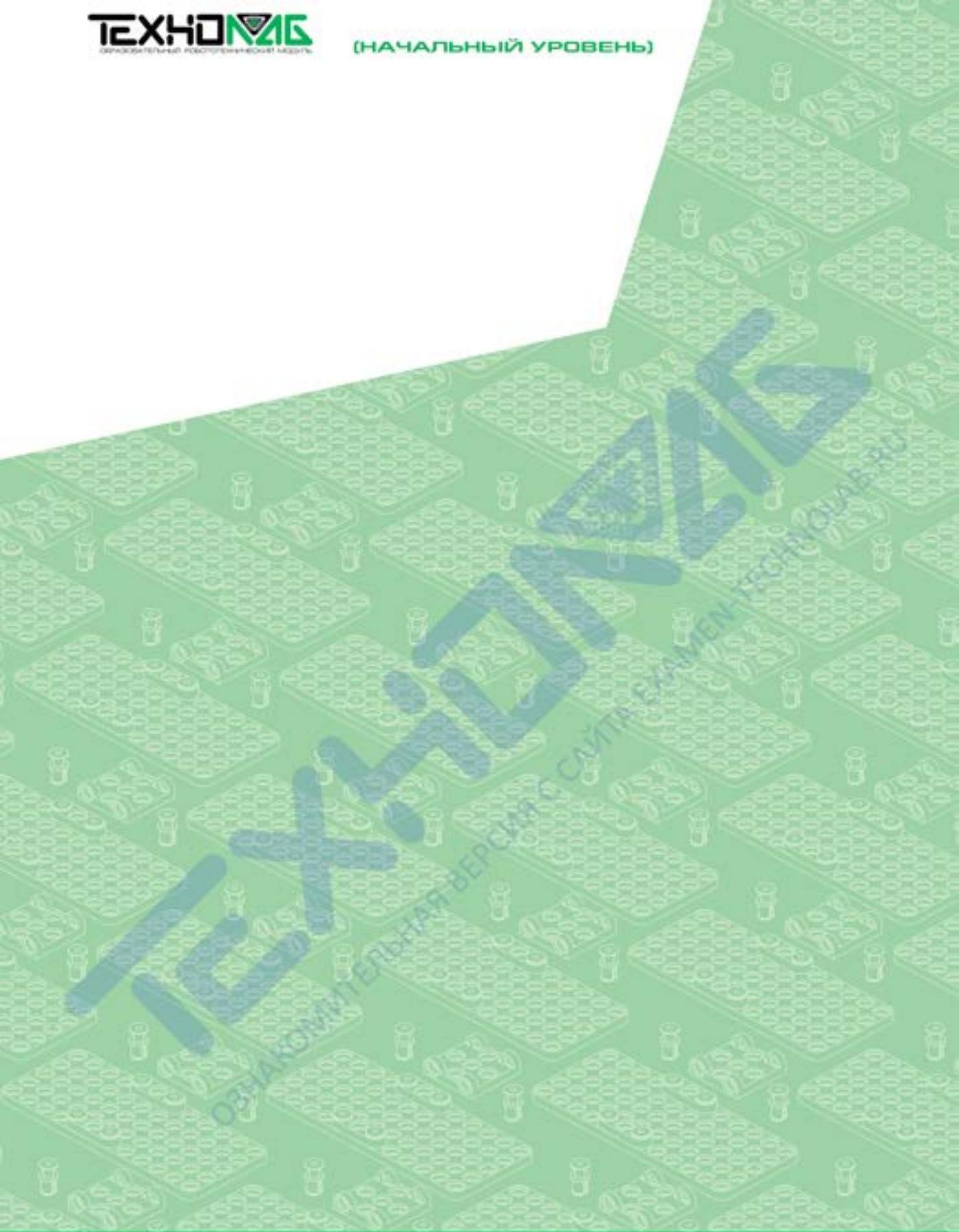
## Масса

Трение

Сила сопротивления  
движению

Скорость

Крутящий момент



## Ключевые понятия

**Рекомендуемый год обучения:** со 2 по 9 класс

**Требуемый уровень знаний:**

- Рекомендуется изучение тем «STEM, инженерия и робототехника», «Простые механизмы и движение» и «Мой первый робот».

**Краткое содержание темы:** Назначение данной темы заключается в получении и применении учениками знаний в области ключевых концепций механического проектирования.

**Планируемые результаты:**

**Начальная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики изучат основные понятия необходимые для проектирования роботов и робототехнических систем.

— **Предметная область «Математика и информатика»:**

- Ученики научатся проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям
- Ученики научатся строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях

**Основная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики изучат ключевые термины, относящиеся к механическому проектированию: центр тяжести, трение, механическое преимущество, мощность, скорость, крутящий момент.

— **Предметная область «Информатика»:**

- Ученики научатся различать виды информации по способам ее восприятия человеком и по способам ее представления на материальных носителях
- Ученики получат возможность узнать о данных от датчиков, например, датчиков роботизированных устройств

**Словарь темы:**

- Центр тяжести
- Трение
- Механическое преимущество
- Мощность

- Скорость
- Крутящий момент

**Материалы темы:**

- Материалы для чтения
- Письменные упражнения
- Ответы к письменным упражнениям
- Карандаши или ручки
- Сборка рычага из блока «Простые механизмы и движение»
- Clawbot IQ (базовая модель робота)
- Куб, теннисный мяч или аналогичный объект (объекты)
- Доступ к сети Интернет для использования материалов интернет-сайта - по желанию
- Дополнительная бумага - по желанию

**План и возможные варианты изучения темы:****Начальная школа**

- **Предметная область «Технология»:**

**20 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Конструирование и моделирование». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ»: введение, содержание и задачи темы. Рассмотрите вместе с учениками информацию, терминологию и определения, связанные с ключевыми концепциями.

**15 минут:**

Попросите учащихся воспользоваться сборкой рычага из темы «Простые механизмы и движение» для балансировки «качелей» и указать, где приблизительно должен находиться центр тяжести. Вы можете попросить учащихся выполнять задание индивидуально или в группе.

**10 минут:**

Предложите обучающимся выполнить контрольное упражнение для данной темы. Учащиеся должны соотнести термины с соответствующими определениями и фразами, работая группами, самостоятельно и/или в рамках опроса.

- **Предметная область «Математика и информатика»:**

**10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Работа с информацией». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ»: введение, содержание и задачи темы. Рассмотрите вместе с учениками информацию, терминологию и определения, связанные с ключевыми концепциями.

**25 минут:**

Материал темы может быть использован для построения простейших выражений с помощью логических связок и слов («и»; «не»; «если... то...»; «верно/неверно, что...»; «каждый»; «все»; «некоторые»). Ученики работают с терминами, определяя

их истинность на основе полученных из книги для ученика знаний. Можно предложить обучающимся самостоятельно составлять высказывания по изученной теме. Рассматривайте с учениками теоретический материал, используя фразы «Верно ли, что...», «Определите истинность высказывания...», «Докажите, что высказывание истинно...».

### 10 минут:

Предложите ученикам выполнить контрольное упражнение. Ученики должны соотнести термины с соответствующими определениями и фразами, работая группами, самостоятельно и/или в рамках опроса.

### Основная школа:

#### — Предметная область «Технология»:

### 30 минут:

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Формирование технологической культуры и проектно-технического мышления обучающихся». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ»: введение, содержание и задачи темы. Рассмотрите вместе с учениками информацию, терминологию и определения, связанные с ключевыми концепциями.

В зависимости от времени, отведенного на изучение темы, понятие «центр тяжести» следует рассмотреть, используя собранного робота Clawbot IQ и малый объект, например, кубик или теннисный мяч. Продемонстрируйте руку и захват робота в нескольких положениях, с объектом в захвате и без него, указав для каждого положения приблизительный центр тяжести. Обсудите, как меняется центр тяжести в зависимости от изменения положения руки робота и размещаемой на нем массы. В целях демонстрации могут также использоваться объекты разной массы (Если модель робота не собрана, ее выполнение ПОТРЕБУЕТ более 20 минут (см. блок «Мой первый робот»)).

### 15 минут:

Предложите обучающимся выполнить контрольное упражнение для данной темы. Учащиеся должны соотнести термины с соответствующими определениями и фразами, работая группами, самостоятельно и/или в рамках опроса.

### 45 минут (дополнительное занятие):

Попросите обучающихся выполнить и представить перед группой упражнение из рабочей тетради, продемонстрировав знание теории механического преимущества и предложив решение задачи. Учащиеся могут выполнять упражнение самостоятельно, или объединившись в маленькие группы.

### Варианты внеурочной деятельности с использованием материалов VEX IQ

### 15 минут:

Попросите учеников использовать сборку рычага из темы «Простые механизмы и движение» для балансировки «качелей» и указать, где приблизительно должен находиться центр гравитации. Вы можете попросить учеников выполнять задание по одному, по несколько человек, либо всей группой.

**20 минут:**

Попросите учеников применить собранного робота Clawbot IQ и малый объект, например, кубик или теннисный мяч. Продемонстрируйте руку и захват робота в нескольких положениях, с объектом в захвате и без него, указав для каждого положения приблизительный центр масс. Обсудите, как меняется центр масс в зависимости от изменения положения руки робота и размещаемой на нем массы. В целях демонстрации могут также использоваться объекты разной массы, если Вы сочтете этот пример полезным. Вы можете попросить учеников выполнять задание по одному, по несколько человек, либо всей группой.

**45 минут:**

Попросите учеников выполнить и представить перед группой упражнение из Книги идей, продемонстрировав знание теории механического преимущества и предложив изобретательное решение задачи. Ученики могут выполнять упражнение самостоятельно, или объединившись в маленькие группы.

**ОТВЕТЫ****Контрольное упражнение****Инструкции:**

Соотнеси термины из письменного словаря терминов с определениями, записывая их в строки с соответствующими определениями. Каждый термин может быть использован только один раз.

**Словарь темы:**

Центр тяжести	Механическое преимущество	Трение
Метр в секунду	Скорость	Масса
Крутящий момент	Положение	Мощность
Ватт	Ньютон*метрах.	

**Трение** – это сила, возникающая в месте соприкосновения тел и препятствующая их относительному перемещению.

**Центр тяжести** – это место в системе или теле, в котором ее/его вес равномерно распределен и все стороны находятся в балансе. Для определения центра тяжести используются масса и положение.

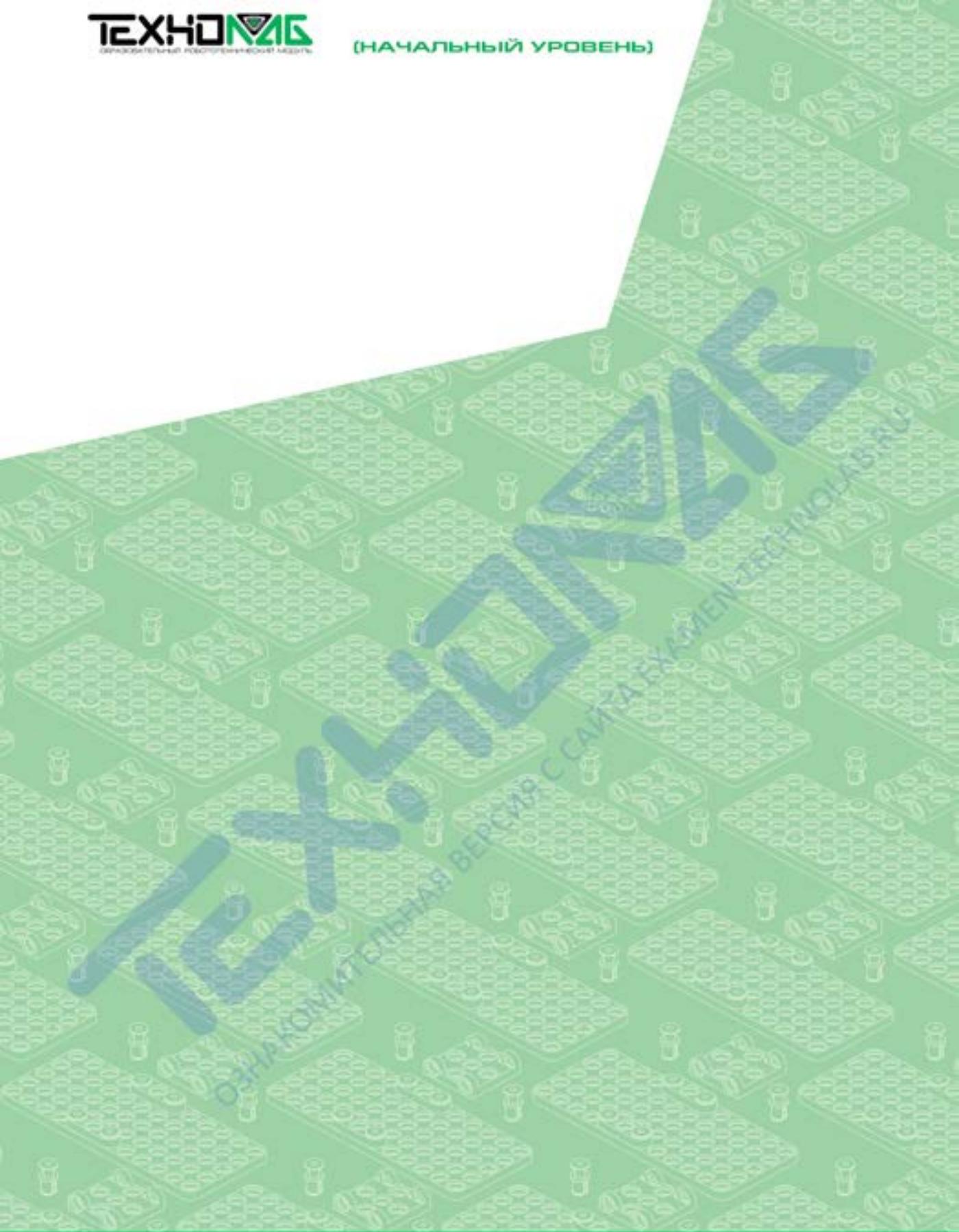
**Скорость** – это мера того, насколько быстро перемещается объект. Скорость изменяется в единицах километр в час или метр в секунду.

**Крутящий момент** представляет собой силу, направленную по окружности, чаще всего вызывающую вращение объекта. Крутящий момент измеряется в единицах силы, умноженной на расстояние, например в Ньютон\*метрах.

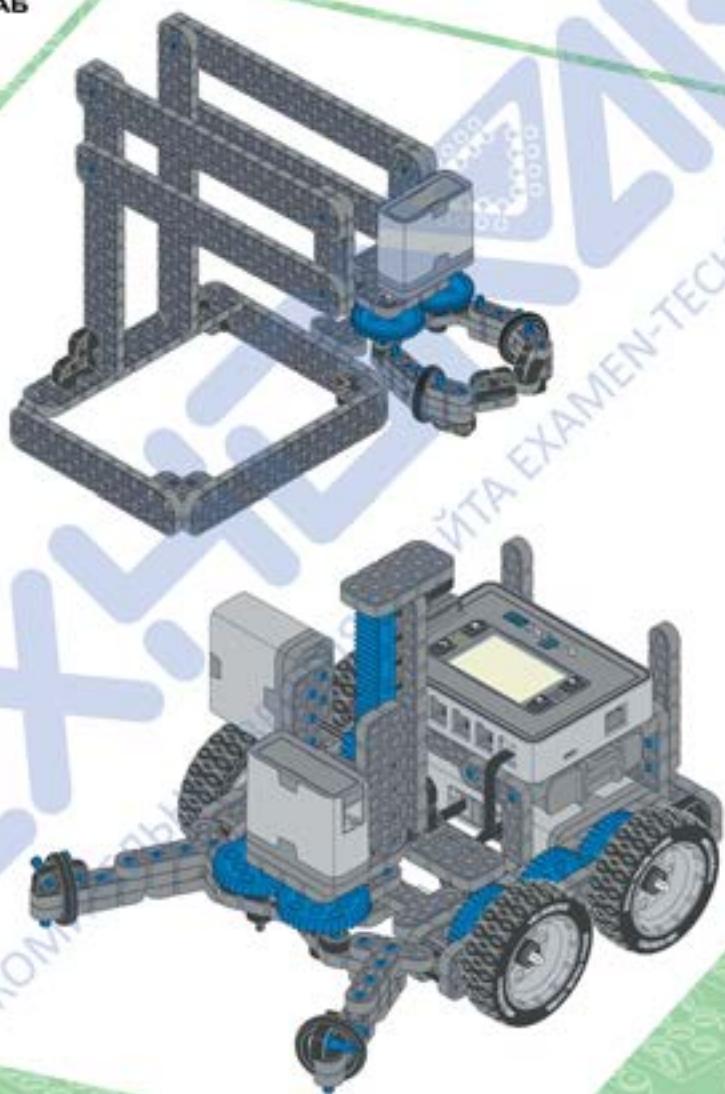
**Мощность** является показателем объема проделанной работы. Мощность, как правило, измеряется в Ватт. В классической механике скорость и крутящий момент имеют обратную взаимосвязь.

**Механическое преимущество** – это расчет того, насколько быстрее или проще механизм выполняет заданную работу.

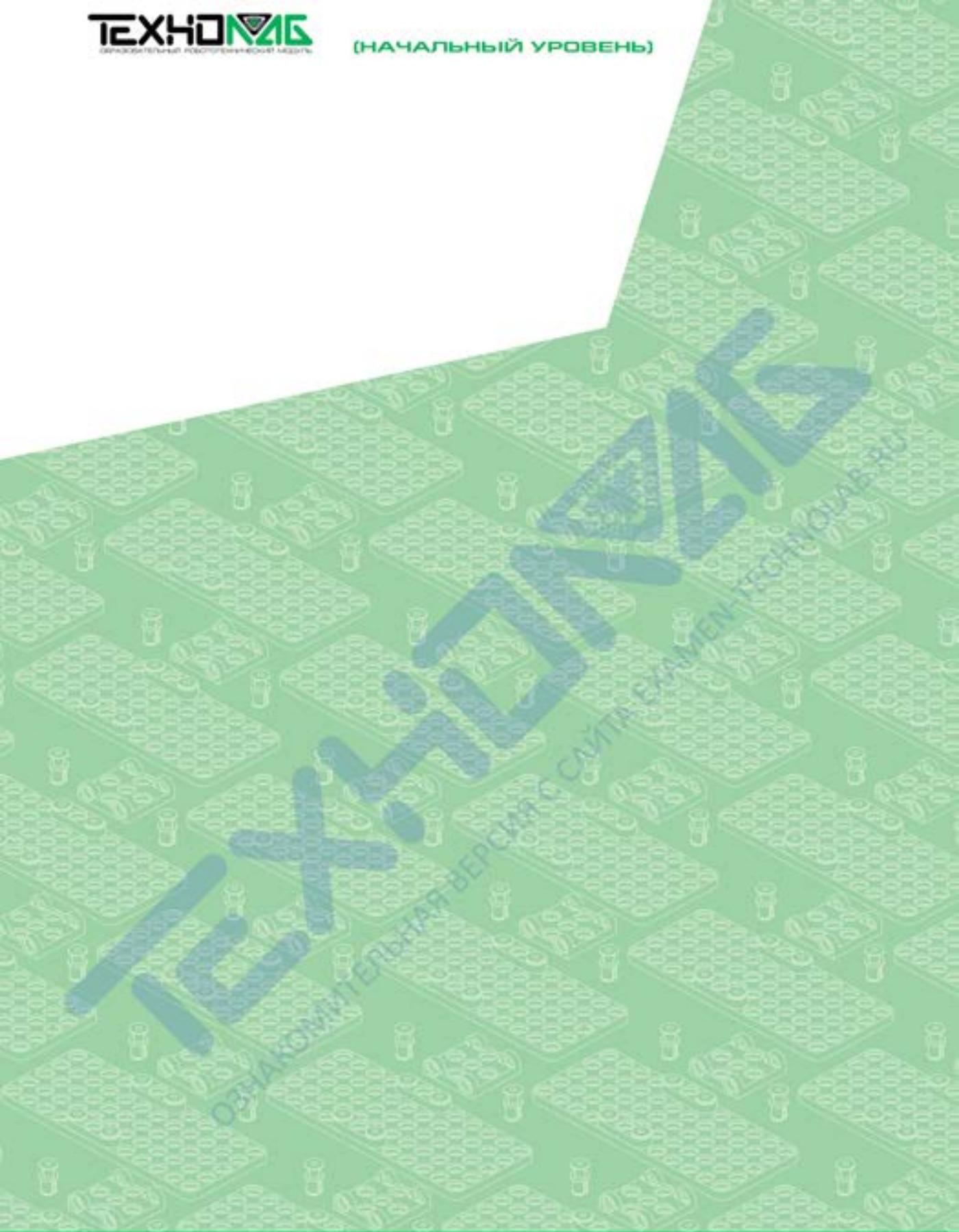
Ознакомительная версия с сайта EXAMEN-TECHNOLAB.RU



# Механизмы



Механизмы



## Механизмы

**Рекомендуемый год обучения:** со 2 по 9 класс

**Требуемый уровень знаний:**

- Рекомендуется изучение тем «STEM, инженерия и робототехника», «Простые механизмы и движение», «Мой первый робот» и «Ключевые понятия».

**Краткое содержание темы:** изучение учениками робототехнических механизмов, их конструкции, а также соответствующих математических и научных концепций.

**Планируемые результаты:**

**Начальная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики изучат основные понятия, необходимые для проектирования роботов и робототехнических систем.

**Основная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики изучат ключевые понятия, относящиеся к механическому проектированию.

**Словарь темы:**

Накопитель	Шасси	Электромоторы постоянного тока
Зубчатая передача	Степень подвижности	Ведомая шестерня
Ведущая шестерня	Фрикционный захват	Подъемник ходовой части
Передаточное отношение	Промежуточные шестерни	Подъемный механизм
Объектный манипулятор	Рычаги	Нагрузка электромотора

Плуг	Шарнирное сочленение	Ковш
Заглохнуть	Ходовая часть	Колесная база

**Материалы темы:**

- Материалы для чтения
- Письменные упражнения
- Инструкции по сборке
- Ответы к письменным упражнениям
- Карандаши или ручки
- Набор аппаратного обеспечения VEX IQ (для имитатора передаточного отношения и других видов работы)
- Доступ к сети Интернет для использования материалов интернет-ресурсов - по желанию
- Дополнительная бумага - по желанию

**План и возможные варианты изучения темы:****Начальная школа**

- Предметная область «Технология»:
- Для 2-3 классов: Используйте ТОЛЬКО раздел «Основы передаточного отношения» данного раздаточного материала.
- Для 4 классов: Используйте разделы «Основы передаточного отношения», «Выражение передаточного отношения и редукционного числа».

**20-45 минут:**

Прежде чем приступить к изучению передаточного отношения, попросите учеников собрать и испытать имитатор передаточного отношения VEX IQ, используя инструкции по сборке имитатора VEX IQ передаточного отношения.

Чтобы сократить время, требуемое для выполнения сборки, предварительно выделите из набора части, необходимые детали для выполнения этой работы. Время, предусмотренное для выполнения этой части работы, может быть также изменено за счет времени, выделенного на эксперименты с имитатором.

**20-45 минут:**

Представьте перед учениками раздел «Механизмы. Передаточное отношение». Рассмотрите информацию, терминологию и концепции, относящиеся к передаточному отношению, вместе с учениками. В качестве дополнения к раздаточным материалам, для демонстрации вы можете использовать набор аппаратного обеспечения VEX IQ.

**20 минут - 1 час:**

Представьте перед учениками раздел «Механизмы. Передаточное отношение», предварительно собранный имитатор передаточного отношения с дополнительны-

ми шестернями, а также раздаточные материалы к упражнению на передаточное отношение 1, 2, 3 и 4. В ходе выполнения упражнений на передаточное отношение ученики должны использовать имитатор. При необходимости, они могут также использовать в работе информацию раздела «Механизмы. Передаточное отношение». Время может варьироваться в зависимости от уровня обучения и количества выполняемых упражнений.

- Для 2-3 классов: Используйте ТОЛЬКО упражнение на передаточное отношение № 1.
- Для 4 классов: Используйте ТОЛЬКО упражнения на передаточное отношение № 1 и 2.

#### **20 минут (для 4 классов):**

Представьте перед учениками раздел «Механизмы. Ходовые части». Рассмотрите информацию, терминологию и концепции, относящиеся к ходовым частям, вместе с учениками. В качестве дополнения к раздаточным материалам для демонстрации вы можете использовать набор аппаратного обеспечения VEX IQ.

#### **20 минут (для 4 классов):**

Представьте перед учениками раздел «Механизмы. Манипулирование объектами». Рассмотрите информацию, терминологию и концепции, относящиеся к манипулированию объектами, вместе с учениками. В качестве дополнения к раздаточным материалам для демонстрации вы можете использовать набор аппаратного обеспечения VEX IQ.

#### **30 минут (для 4 классов):**

Представьте перед учениками раздел «Подъемные механизмы». Рассмотрите информацию, терминологию и концепции, относящиеся к подъемным механизмам, вместе с учениками. В качестве дополнения к раздаточным материалам для демонстрации вы можете использовать набор аппаратного обеспечения VEX IQ.

#### **30 минут - 1 час:**

Обеспечьте учеников раздаточными материалами к контрольному упражнению блока. Ученики должны соотнести термины с соответствующими определениями и фразами, работая группами, самостоятельно и/или в рамках опроса. Время может варьироваться в зависимости от уровня обучения, количества разделов упражнения, которые будут выполнять ученики, и/или количества исходных материалов, которыми будет разрешено пользоваться в процессе выполнения задания.

#### **1+ час (дополнительная работа для 4 классов):**

Используя аппаратное обеспечение VEX IQ, ученики должны будут выполнить сборку и испытание ходовых частей, манипуляторов и/или подъемных механизмов в соответствии с условиями, установленными для данного вида работ. Работы по сборке следующих блоков могут/будут использоваться для тех же целей.

#### **Основная школа**

##### **— Предметная область «Технология»:**

- Для 5 классов: Используйте разделы «Основы передаточного отношения»,

*«Выражение передаточного отношения и редукционного числа».*

– Для 6-8 классов: Используйте ВСЕ разделы данного раздаточного материала.

### 20 минут:

Представьте перед учениками раздел «Механизмы. Электромоторы постоянного тока». Рассмотрите информацию, терминологию и концепции, относящиеся к электромоторам постоянного тока, вместе с учениками. В качестве дополнения к раздаточным материалам для демонстрации можно использовать набор аппаратного обеспечения VEX IQ.

### 20-45 минут:

Прежде чем приступить к изучению передаточного отношения, попросите учеников собрать и испытать имитатор передаточного отношения VEX IQ, используя инструкции по сборке имитатора VEX IQ передаточного отношения.

Чтобы сократить время, требуемое для выполнения сборки, предварительно выделите из набора части, необходимые детали для выполнения этой работы. Время, предусмотренное для выполнения этой части работы, может быть также изменено за счет времени, выделенного на эксперименты с имитатором.

### 20-45 минут:

Представьте перед учениками раздел «Механизмы. Передаточное отношение». Рассмотрите информацию, терминологию и концепции, относящиеся к передаточному отношению, вместе с учениками. В качестве дополнения к раздаточным материалам, для демонстрации можно использовать набор аппаратного обеспечения VEX IQ.

### 20 минут - 1 час:

Представьте перед учениками раздел «Механизмы. Передаточное отношение», предварительно собранный имитатор передаточного отношения с дополнительными шестернями, а также раздаточные материалы к упражнению на передаточное отношение 1, 2, 3 и 4. В ходе выполнения упражнений на передаточное отношение ученики должны использовать имитатор. При необходимости, они могут также использовать в работе информацию раздела «Механизмы. Передаточное отношение». Время может варьироваться в зависимости от уровня обучения и количества выполняемых упражнений.

– Для 5 классов: Используйте ТОЛЬКО упражнения на передаточное отношение № 1 и 2.

– Для 6-8 классов: Используйте ВСЕ упражнения на передаточное отношение.

### 20 минут:

Представьте перед учениками раздел «Механизмы. Ходовые части». Рассмотрите информацию, терминологию и концепции, относящиеся к ходовым частям, вместе с учениками. В качестве дополнения к раздаточным материалам, для демонстрации вы можете использовать набор аппаратного обеспечения VEX IQ.

### 20 минут:

Представьте перед учениками раздел «Механизмы. Манипулирование объекта-

ми». Рассмотрите информацию, терминологию и концепции, относящиеся к манипулированию объектами, вместе с учениками. В качестве дополнения к раздаточным материалам, для демонстрации вы можете использовать набор аппаратного обеспечения VEX IQ.

**30 минут:**

Представьте перед учениками раздел «Подъемные механизмы». Рассмотрите информацию, терминологию и концепции, относящиеся к подъемным механизмам, вместе с учениками. В качестве дополнения к раздаточным материалам, для демонстрации вы можете использовать набор аппаратного обеспечения VEX IQ.

30 минут - 1 час:

Обеспечьте учеников раздаточными материалами к контрольному упражнению блока. Ученики должны соотнести термины с соответствующими определениями и фразами, работая группами, самостоятельно и/или в рамках опроса. Время может варьироваться в зависимости от уровня обучения, количества разделов упражнения, которые будут выполнять ученики, и/или количества исходных материалов, которыми будет разрешено пользоваться в процессе выполнения задания.

**1+ час (дополнительная работа):**

Используя аппаратное обеспечение VEX IQ, ученики должны будут выполнить сборку и испытание ходовых частей, манипуляторов и/или подъемных механизмов в соответствии с условиями, установленными вами для данного вида работ. Работы по сборке следующих блоков могут/будут использоваться для тех же целей.

ОТВЕТЫ

Механизмы. Контрольное упражнение

Имя ученика (-ов): Учитель/Класс: Дата:

## Инструкции:

Соотнеси термины из письменного словаря терминов с определениями, записывая их в строки с соответствующими определениями. Каждый термин может быть использован только один раз.

### **Письменный словарь терминов:**

Накопитель	Шасси	Электромоторы постоянного тока
Зубчатая передача	Степень подвижности	Ведомая шестерня
Ведущая шестерня	Фрикционный захват	Подъемник ходовой части

Передаточное отношение	Промежуточные шестерни	Подъемный механизм
Манипулятор	Реечная передача	Нагрузка электромотора
Плуг	Шарнирное сочленение	Ковш
Заглохнуть	Ходовая часть	Колесная база

**Электромоторы постоянного тока** преобразуют электрическую энергию в механическую путем использования электромагнитных полей и вращающихся проволочных катушек.

**Нагрузка** электромотора возникает при наличии любой противодействующей силы (например, трения или большой массы), действующей в качестве нагрузки и вынуждающей электромотор производить крутящий момент для противодействия ей.

При дальнейшем повышении нагрузки на электромотор, последний неизбежно прекратит вращение, или заглохнет.

**Передаточное отношение** выражает взаимосвязь между ведущей и ведомой шестернями системы.

**Ведущая шестерня** – шестерня, подключенная к источнику входной мощности, например, электромотору.

**Ведомая шестерня** – шестерня, подключенная к выходу, например, колесу или механизму системы.

**Зубчатой передачей** называется механизм, служащий для передачи вращательного движения с одного вала на другой и изменения частоты вращения посредством зубчатых колес и реек.

Все шестерни между ведущей и ведомой шестернями, передающими вращательное движение, являются **промежуточными шестернями**.

Робототехническая подсистема, обеспечивающая возможность перемещения, часто называется **ходовой частью**.

**Шасси** – совокупность агрегатов, предназначенных для передачи механической энергии от двигателя к ведущим колесам, составляющая ходовой части.

**Колесная база** – продольное расстояние между осями передних и задних колес в ходовой части.

**Ходовая часть** – объединяет колеса и системы их крепления к кузову (переднюю и заднюю подвески).

**Манипулятор** – это механизм, позволяющий роботу взаимодействовать с объектами окружающего мира. Основными частями манипулятора можно назвать плечо с креплением к твердой поверхности (например, к столу), локоть (в общем случае под-

важная часть руки) и кисть с захватом. Захваты бывают нескольких видов. Самый простой вид – трехпалый захват, с четырьмя или пятью пальцами – более сложные модели. Некоторые захваты работают по принципу щипцов. Локоть может не сгибаться, тогда манипулятор имеет меньшую степень подвижности.

**Степень подвижности** – это число независимых (отдельных) движений манипулятора, совершаемых им для перехода в нужное положение. Степени подвижности делятся на переносные (движение руки в рабочей зоне манипулятора) и ориентирующие (поворот захвата вокруг своей оси на определенный угол).

Ковш прилагает силу к дну объекта таким образом, чтобы обеспечить его подъем и последующее перемещение.

**Фрикционный захват** основан на приложении силы к объекту в двух или более точках, что позволяет зажать или захватить объект.

Любой специальный манипулятор, предназначенный для сбора и удержания нескольких объектов одновременно, является **накопителем**.

**Подъемный механизм** – это механизм, предназначенный для перемещения с целью выполнения задач и/или подъема объектов.

Наиболее часто используемым в самоходных и соревновательных роботах типом подъемного механизма является **шарнирное соединение**.

**Подъемник** – использует линейное (по прямой линии) движение для подъема объектов строго вверх.

**Реечная передача** – механическая передача, преобразующая вращательное движение зубчатого колеса в поступательное движение рейки и наоборот.

## ОТВЕТЫ

## Упражнение на передаточное отношение № 1

Имя ученика (-ов):

Учитель/Класс:

Дата:

## Инструкции:

После изучения основ передаточного отношения продемонстрируйте свои знания и обведите кругом правильные ответы ниже. В процессе поиска ответов вы можете также собрать и применить имитатор VEX IQ передаточного отношения 12-, 36- и 60-зубьями шестернями.

Ведущая шестерня (Вход)	Ведомая шестерня (Выход)	Как выход изменяется относительно входа за счет отношения? (Обведите правильный ответ ниже)
36 зубьев	36 зубьев	
12 зубьев	60 зубьев	
36 зубьев	12 зубьев	
12 зубьев	36 зубьев	
60 зубьев	12 зубьев	

## ОТВЕТЫ

## Упражнение на передаточное отношение № 2

Имя ученика (-ов):

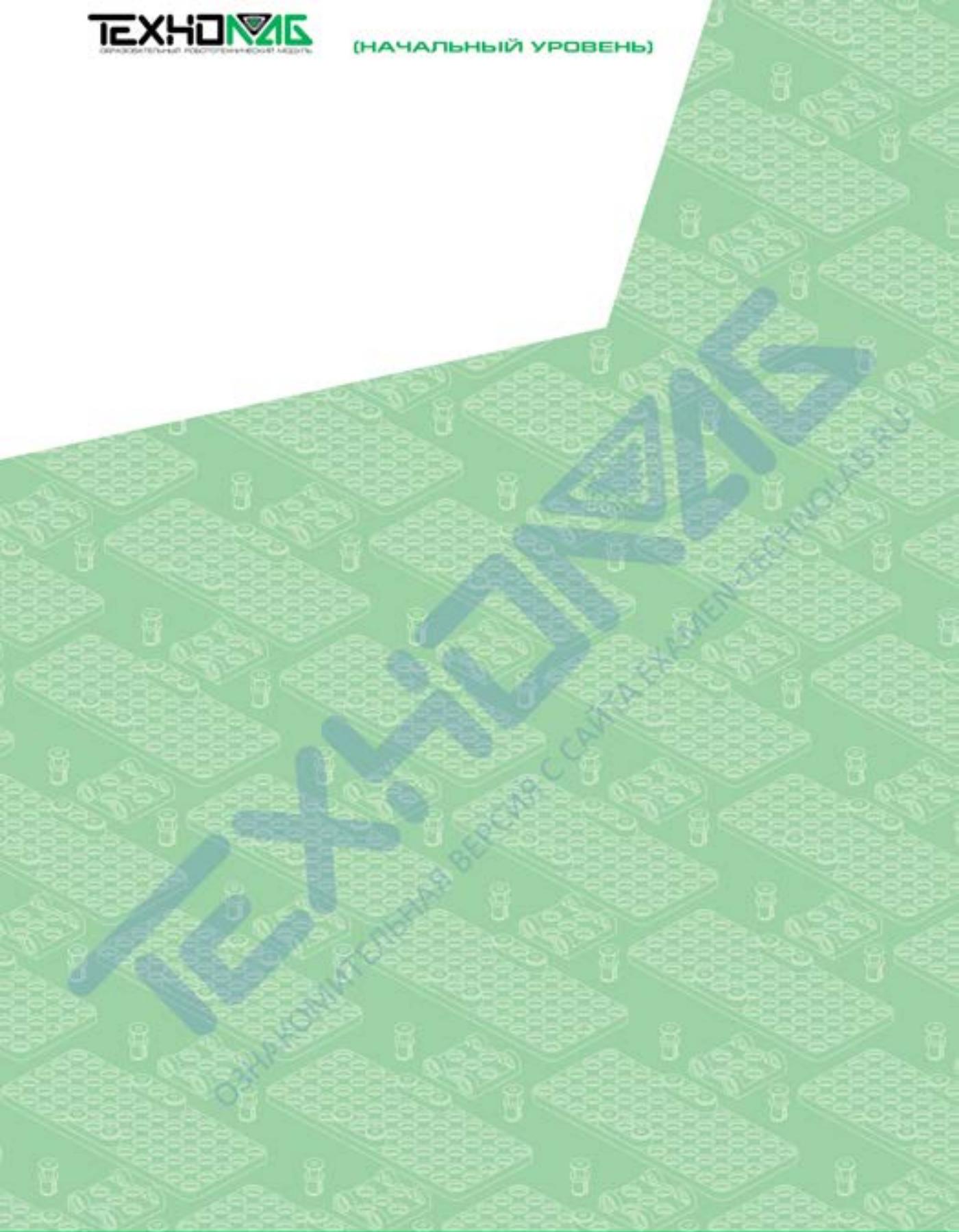
Учитель/Класс:

Дата:

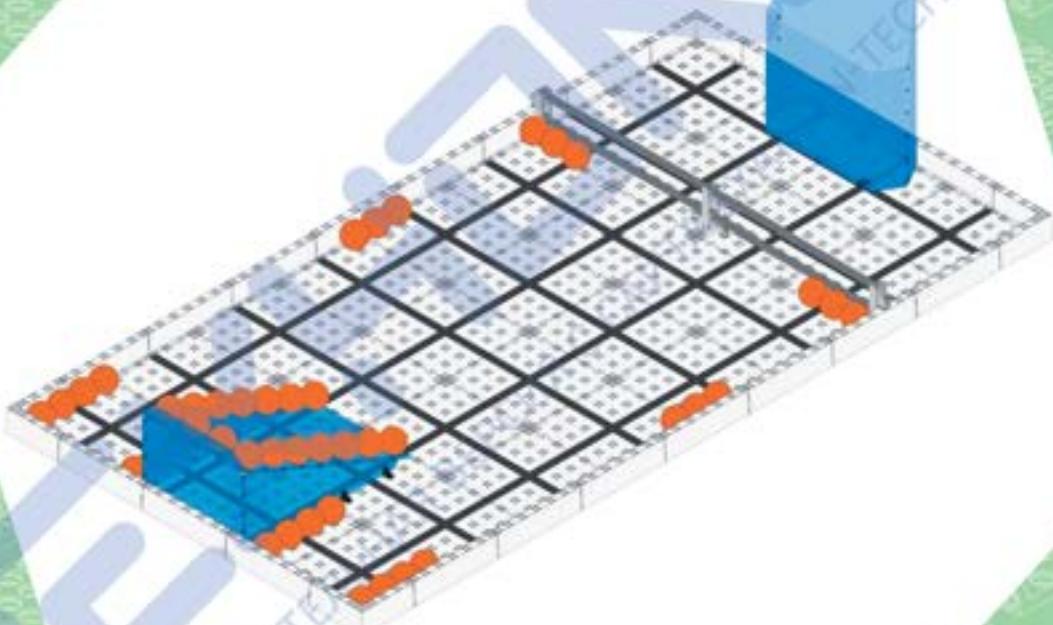
## Инструкции:

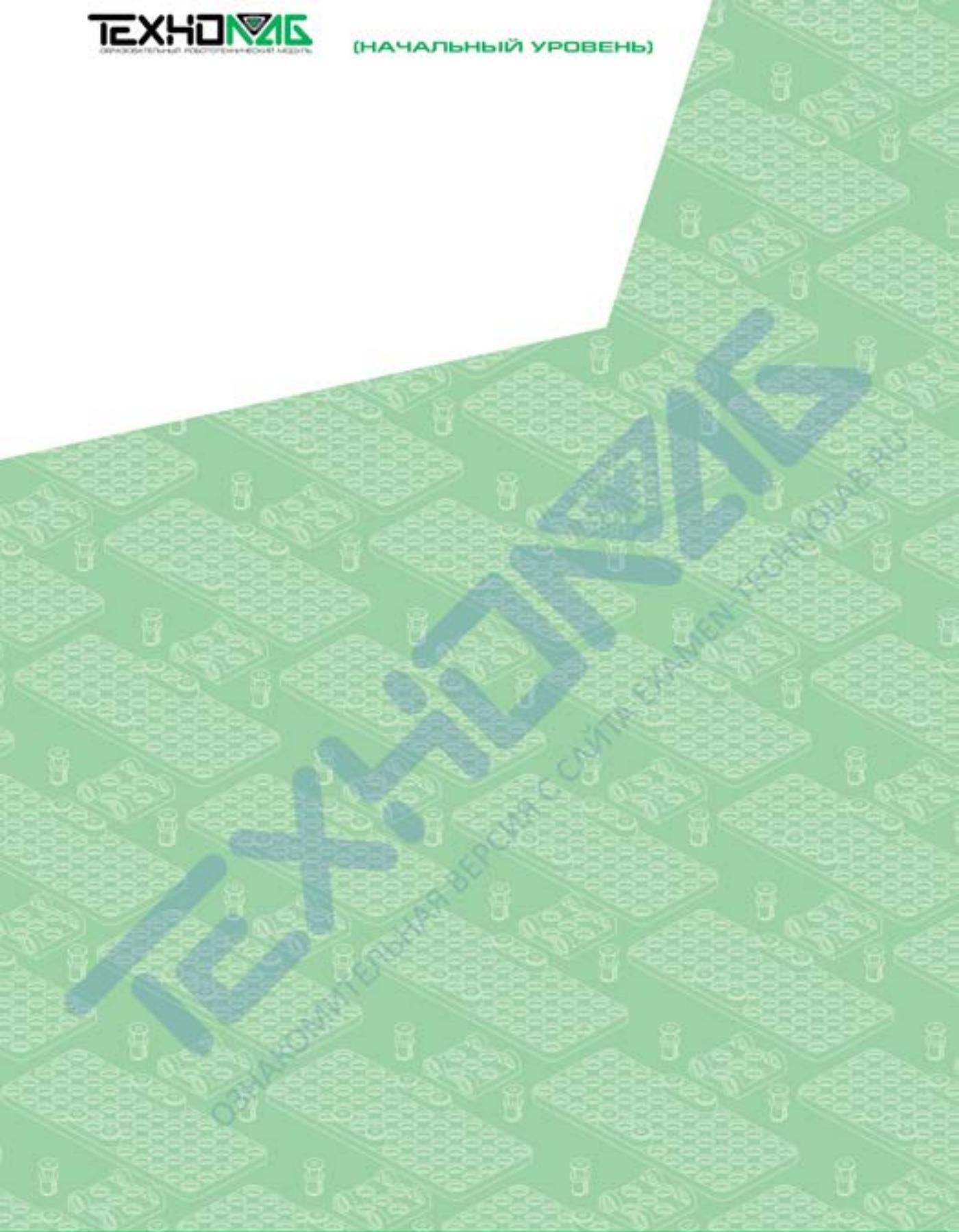
После изучения материалов раздела, касающихся выражения передаточного отношения и редукционного числа, продемонстрируйте свои знания, представив расчеты и правильные ответы. В процессе поиска ответов вы можете также собрать и применить имитатор VEX IQ передаточного отношения с 12-, 36- и 60-зубыми шестернями.

Ведущая шестерня (Вход)	Ведомая шестерня (Выход)	Передаточное отношение	Редукционное отношение	Упрощенное редукционное число	Скорость или крутящий момент
36 зубьев 	36 зубьев 	36:36	36/36	1/1	Ни одно из значений не увеличилось
12 зубьев 	60 зубьев 	12:60	60/12	5/1	Крутящий момент
36 зубьев 	12 зубьев 	36:12	12/36	1/3	Скорость
12 зубьев 	60 зубьев 	36:60	60/36	1,67/1	Крутящий момент
60 зубьев 	12 зубьев 	60:12	12/60	1/5	Скорость



# Испытание VEX IQ «Bank Shot» – управляемый робот





## Испытание VEX IQ «Bank Shot» – управляемый робот

**Рекомендуемый год обучения:** с 4 по 9 класс

**Требуемый уровень знаний:**

- Рекомендуется изучение тем «STEM, инженерия и робототехника» и «Мой первый робот»
- Дополнительно будут полезны материалы тем «Ключевые понятия» и «Механизмы»

**Краткое содержание темы:** проектирование и сборка учениками телекомандируемого робота, готового к испытанию, для участия в испытании «Bank Shot» (или аналогичного испытания для телекомандемых роботов, подготовленного учителем).

**Планируемые результаты:**

**Начальная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики научатся создавать мысленный образ конструкции с целью решения определенной конструктивной задачи или передачи определенной художественно-эстетической информации; воплощать этот образ в материале.

— **Предметная область «Математика и информатика»:**

- Ученики научатся ориентироваться в разнообразии способов решения задач
- Ученики научатся осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий
- Ученики научатся определять последовательность выполнения действий, составлять инструкции (простые алгоритмы) в несколько действий
- Ученики научатся планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира

**Основная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики научатся осуществлять модификацию материального продукта по технической документации и изменения параметров технологического процесса для получения заданных свойств материального продукта.
- Ученики научатся определять характеристики и разработку материального продукта, включая его моделирование с использованием образовательного конструктора.

## — Предметная область «Информатика»:

- Ученики научатся определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента
- Ученики научатся анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений.

**Словарь темы:**

Проектный отчет	Система управления	Электрическая система
Механическая система		

**Материалы темы:**

- Материалы для чтения
- Таблица
- Письменные упражнения
- Правила испытания и документация к игре
- Карандаши или ручки
- Контроллер робота VEX IQ, джойстик и аппаратное обеспечение набора
- Поле «Bank Shot» и игровые элементы (или эквивалентные элементы для произвольных вариантов игровых испытаний)
- Полнозаданный периметр поля и панели покрытия VEX IQ Challenge (либо эквивалентные элементы)
- Доступ к сети Интернет для использования материалов интернет-ресурсов - по желанию
- Дополнительная бумага - по желанию

**План и возможные варианты изучения темы:****Начальная школа**

- Предметные области «Технология» / «Математика и информатика»:

**10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении разделов: «Конструирование и моделирование», «Работа с информацией». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ»: введение, содержание и задачи темы. Рассмотрите вместе с учениками информацию, терминологию и определения, связанные с ключевыми концепциями. Представьте ученикам игру и поле. Представьте копии правил и соответствующей документации.

**35 минут:**

Разделите учеников на группы. Их задача – провести испытания, составляя и тестируя простые алгоритмы. Для испытаний используется управляемый робот «Bank Shot». В процессе работы и/или для оценки финальных проектов используйте таблицу оценки испытания робота в качестве инструмента усовершенствования проектов.

Страницы рабочей тетради (книги идей)/проектные отчеты являются частью таблицы, но также могут оцениваться отдельно.

### Основная школа

— Предметные области «Технология» / «Информатика»:

#### 30 минут:

Материалы темы могут быть использованы при изучении разделов: «Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся», «Робототехника». Работа с текстом рабочей тетради «Основы робототехники VEX IQ»: введение, содержание и задачи темы. Рассмотрите вместе с учениками информацию, терминологию и определения, связанные с ключевыми концепциями. Представьте ученикам игру и поле. Предоставьте копии правил и соответствующей документации.

#### 35 минут:

Разделите учеников на группы. Их задача – провести испытания, составляя и тестируя простые алгоритмы. Для испытаний используется управляемый робот «Bank Shot». В процессе работы и/или для оценки финальных проектов используйте таблицу оценки испытания робота в качестве инструмента усовершенствования проектов. Страницы рабочей тетради (книги идей)/проектные отчеты являются частью таблицы, но также могут оцениваться отдельно.

Используйте моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления (дистанционный пульт управления).



Если некоторые группы выполнили задание слишком быстро, попросите их продолжить работу и обсудить другие идеи. Иногда обучающиеся концентрируют свое внимание на первой найденной идее, поэтому необходимо побудить их продвинуться дальше и найти другие решения. Напомните им, что данный этап является наиболее важным в процессе проектирования, и первое найденное решение редко оказывается наиболее эффективным.

### Варианты внеурочной деятельности с использованием материалов VEX IQ

#### 30 минут:

Разделите учеников на группы и проведите коллективное обсуждение творческих идей, касающихся наиболее успешной игровой стратегии, а также типа робота, который будет способен выполнять поставленные задачи. В процессе обсуждения используйте страницы Книги идей или проектный отчет.

#### 30 минут:

Группы учеников должны выбрать свою стратегию из списка идей и выполнить эскиз/описать внешний вид робота в Книге идей или своем проектном отчете.

#### 5+ часов:

В течение нескольких дней/недель группы учеников будут выполнять проектирование, сборку и испытание своих телекомандируемых роботов, предназначенных для участия в испытаниях, с учетом ограничений и правил испытаний, используя подход «МЫСЛЬ-ДЕЙСТВИЕ-ИСПЫТАНИЕ» для заполнения страниц книги идей или оформ-

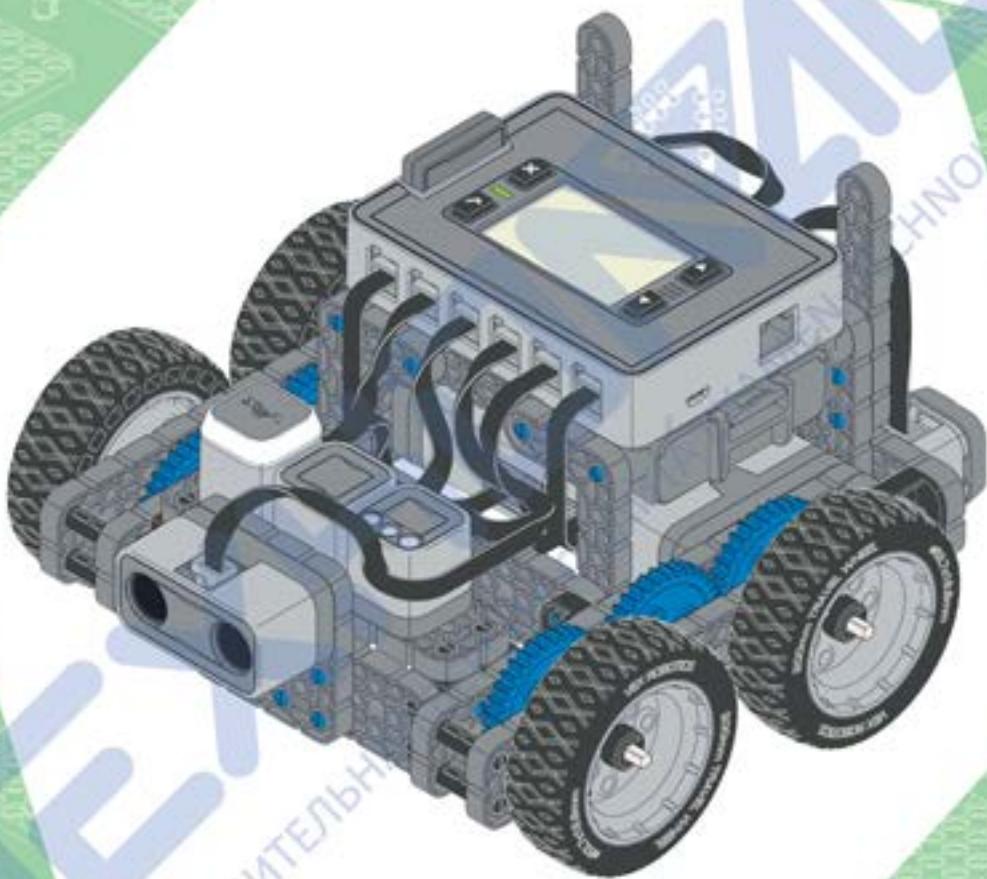
ления проектного отчета. В процессе работы и/или для оценки финальных проектов, используйте таблицу оценки испытания робота в качестве инструмента усовершенствования проектов. Страницы Книги идей/проектные отчеты являются частью таблицы, но также могут оцениваться отдельно.

**2+ часа:**

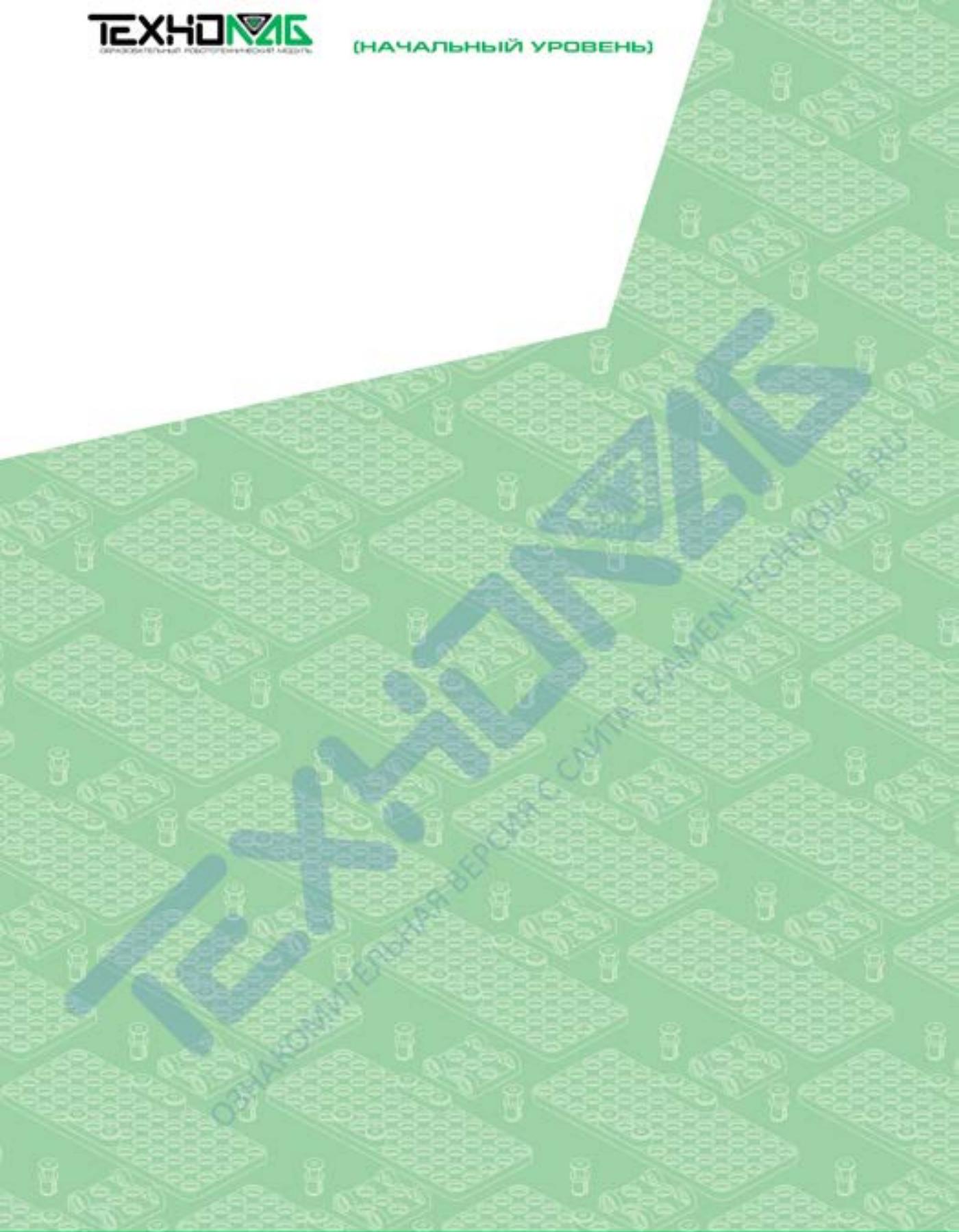
Предложите ученикам принять участие в испытаниях робота VEX IQ в рамках класса.



# Умные механизмы



Умные механизмы



## Умные механизмы

**Рекомендуемый год обучения:** с 4 по 9 класс

**Требуемый уровень знаний:**

- Рекомендуется изучение тем «STEM, инженерия и робототехника» и «Мой первый робот»
- Будет полезным дополнительное ознакомление с выбранным программным обеспечением VEX IQ.

**Краткое содержание темы:** ознакомление учеников с датчиками VEX IQ и их функциями по умолчанию. Сюда также входит краткая инструкция по программированию VEX IQ.

**Планируемые результаты:**

**Начальная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики научатся решать задачи конструктивного характера по измерению вида и способа соединения деталей: на достраивание, приздание новых свойств конструкций.

— **Предметная область «Математика и информатика»:**

- Ученики научатся ориентироваться в разнообразии способов решения задач
- Ученики научатся осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий
- Ученики научатся определять последовательность выполнения действий, составлять инструкции (простые алгоритмы) в несколько действий
- Ученики научатся планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира

**Основная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики научатся изготавливать материальный продукт на основе технологической документации с применением сложных (требующих регулирования /настройки) рабочих инструментов технологического оборудования.
- Ученики научатся проводить и анализировать конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решать конкретные задачи с помощью стандартных простых механизмов и материального конструктора.

## — Предметная область «Информатика»:

- Ученики научатся определять качественные и количественные характеристики компонентов компьютера
- Ученики узнают о назначении основных компонентов компьютера (процессора, оперативной памяти, внешней энергонезависимой памяти, устройств ввода-вывода), характеристиках этих устройств
- Ученики научатся использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике
- Ученики научатся определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента

## Словарь темы:

Углы поворота	Кодовый датчик	Бамперный переключатель
Контактный индикатор	Гироскоп	Программирование
Датчик расстояния	Датчик цвета	Датчик
Ультразвуковые волны	Интеллектуальный электромотор	

## Материалы темы:

- Материалы для чтения
- Письменные упражнения
- Инструкции по сборке
- Практические упражнения
- Ответы к письменным упражнениям
- Карандаши или ручки
- Контроллер робота VEX IQ, джойстик, аппаратное обеспечение набора и программное обеспечение
- Красный, зеленый и синий объекты (карточки или кубики) для выполнения упражнений с датчиком цвета
- Доступ к сети Интернет для использования материалов интернет-ресурсов - по желанию
- Дополнительная бумага – по желанию

**План и возможные варианты изучения темы:****Начальная школа**

— Предметные области «Технология» / «Математика и информатика»:

**10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Работа с информацией». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ»: введение, содержание и задачи темы. Рассмотрите вместе с учениками информацию, терминологию и определения, связанные с ключевыми концепциями. Прочитайте и рассмотрите «Ключевые термины» и «Обзор датчика» вместе с учениками.

**25 минут:**

Рассмотрите программирование контроллера VEX IQ. Поговорите с обучающимися о программировании реакции робота на данные датчиков. Предложите несколько простых алгоритмов, в которые обучающиеся могли бы вносить изменения. Проведите с учениками серию простых экспериментов по измерению той или иной величины датчиком робота. Составьте план проведения измерений, предложите ученикам сравнить свои результаты с данными соседа по парте.

**10 минут:**

Выполните контрольное упражнение.

**Основная школа**

— Предметные области «Технология» / «Информатика»:

**10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении разделов: «Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся», «Компьютер – универсальное устройство обработки данных» и «Алгоритмы и элементы программирования. Исполнители и алгоритмы. Управление исполнителями». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ. Книга идей»: введение, содержание и задачи темы, «Ключевые термины» и «Обзор датчика». Рассмотрите вместе с учениками информацию, терминологию и определения, связанные с ключевыми концепциями.

**20 минут:**

Рассмотрите программирование контроллера VEX IQ. Поговорите с обучающимися о событийном программировании, об ответной реакции робота на события. Предложите ученикам составить несколько алгоритмов, в которых используются датчики. Проведите с учениками серию экспериментов по измерению той или иной величины датчиком робота. Составьте план проведения измерений, предложите ученикам сравнить свои результаты с данными соседа по парте. Информация с датчиков может подвергаться некоторой обработке, например, можно просить учеников написать программу вычисления среднего значения расстояния от одного предмета до другого и т.п.

При работе с роботом в качестве исполнителя алгоритмов ученики могут использовать датчики, чтобы повлиять на поведение модели во время выполнения программы. Программировать реакцию на события помогают управляющие конструкции языка: условная и циклическая, а также ожидание конкретного события.

**10 минут:**

Выполните контрольное упражнение.

### Варианты внеурочной деятельности с использованием материалов VEX IQ

**20–60 минут:**

Соберите робота-автопилота. См. инструкции по сборке робота-автопилота в документации к набору.

**20–40 минут:**

Используйте робота-автопилота для презентации всех трех режимов автопилота. С помощью этой презентации вы продемонстрируете варианты совместной работы датчиков в интеллектуальном механизме. Подробная информация представлена в документации к набору. Время может варьироваться в зависимости от выбранного метода изучения/демонстрации моделей.



Произвольный режим



Сpirальный режим



Режим газонокосилки

**20–30 минут (каждый):**

Выполните упражнения на функции датчика по умолчанию. Дополнительная информация представлена в документации к набору.

#### Упражнение на функции по умолчанию контактного индикатора: «Остановка и старт»

В программе управления движением робота функция контактного светодиодного индикатора, установленная по умолчанию, сходна с функцией светофора. Использование автопилота или аналогичного робота, оснащенного только интеллектуальными электромоторами и контактными индикаторами, подключенными к любому, не используемому порту контроллера робота:

- Включить контроллер робота и джойстик.
- Выбрать и включить программу управления движением.
- Робот запустится в активном режиме, при этом контактный индикатор будет гореть зеленым.
- Нажмите на кончик контактного индикатора, чтобы изменить его режим с «активирован» (зеленый) на «не активен» (красный).
- Выполните управление, когда датчик горит зеленым.
- Выполните управление, когда датчик горит красным.

Зеленый



Красный



### Упражнение на функции по умолчанию датчика расстояния: «Предотвращение столкновений»

Функции по умолчанию датчика расстояния, установленные программной управлением движением, предназначены для предотвращения столкновения робота с другим объектом или стеной. При распознавании объекта датчиком расстояния, робот-автопилот постепенно снижает скорость движения по мере приближения к этому объекту и в итоге останавливается. Использование автопилота или аналогичного робота, оснащенного только интеллектуальными электромоторами и датчиком расстояния, подключенным к любому, не используемому порту контроллера робота:

- Включить контроллер робота и джойстик.
- Выбрать и включить программу управления движением.
- Использовать джойстик для управления движением робота в направлении стены.



Как только датчик расстояния зафиксирует объект в непосредственной близости от робота, последний остановится, чтобы предотвратить столкновение.

**Упражнение на функции по умолчанию датчика цвета:  
«Красный цвет, зеленый цвет»**



В программе управления движением робота, функция датчика цвета, установленная по умолчанию, сходна с функцией светофора и функцией контактного индикатора. Если датчик цвета фиксирует зеленую карточку (или другой объект), вы можете продолжать управлять роботом. Если датчик цвета фиксирует красную карточку (или другой объект), вы не можете управлять роботом.

Использование автопилота или аналогичного робота, оснащенного только интеллектуальными электромоторами и датчиком цвета, подключенным к любому, не используемому порту контроллера робота:

- Включить контроллер робота и джойстик.
- Выбрать и включить программу управления движением.
- Робот запустится в активном режиме. Если датчик зафиксирует красную карточку или объект, робот перейдет в неактивный режим. Если датчик зафиксирует зеленую карточку, робот переключится в активный режим.



## Упражнение на функции по умолчанию гироискорректирующего датчика: «Исходное положение»

Функция по умолчанию гиродатчика, установленная программой управления движением, состоит в сохранении определенной ориентации робота в условиях отсутствия управления со стороны контроллера. Если робот испытал толчок или был развернут любой силой, кроме джойстика, с помощью гиродатчика робот сможет определить величину смещения. Робот при этом автоматически развернется обратно в исходное положение. Использование автопилота или аналогичного робота, оснащенного только интеллектуальными электромоторами и гиродатчиком, подключенным к любому, не используемому порту контроллера робота:

- Включить контроллер робота и джойстик.
- Выбрать и включить программу управления движением.
- Использовать джойстик для управления разворотом робота в другом направлении. После завершения маневра, робот автоматически развернется в исходное положение.

### 20-40 минут: Упражнения на простое программирование с использованием только контроллера робота

Вы можете внести некоторые изменения в программирование робота путем внесения простых изменений в конфигурацию с помощью светодиодного экрана и кнопок на контроллере робота VEX IQ. Следуйте инструкциям в процессе внесения изменений в конфигурацию, проводя испытания каждого изменения.

### 30 минут – 1 час (каждое): Упражнения на простое программирование с использованием программного обеспечения

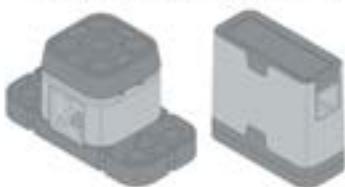
Перед выполнением любого из упражнений, приведенных ниже, необходимо:

1. Восстановить настройки по умолчанию программы управления движением.
2. Освоить работу с программным обеспечением. В частности, ученики должны быть способны открывать и использовать программное обеспечение, сохранять настраиваемые программы, присоединять компьютер, на котором выполняется программирование, к роботу VEX IQ, успешно загружать настраиваемые программы в контроллер робота, а также запускать их после выполнения загрузки. Выберите наилучший способ обучить ваших учеников работе с программным обеспечением.

**Примечания.** Во всех возможных упражнениях, приведенных ниже, используется автопилот или аналогичный робот, оснащенный ТОЛЬКО интеллектуальными электромоторами и датчиком определенного типа, подключенным к любому, не используемому порту контроллера робота. Убедитесь, что для планирования, а также поиска и устранения неисправностей в настраиваемых программах, вы использовали страницу книги идей, соответствующую блоку, в качестве элемента выполняемого задания. Для ознакомления представлен образец страницы Книги идей.

**Возможные упражнения на программирование с использованием бамперного переключателя и интеллектуальных электромоторов:**

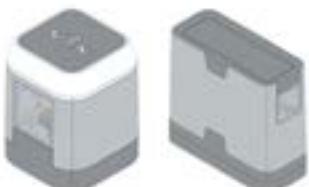
**30 минут – 1 час (каждое):**



1. Робот самостоятельно пятится к стене до тех пор, пока один бамперный переключатель (или оба) робота-автопилота не будет активирован стеной, что заставит робота остановиться.
2. Упражнение, предоставленное учителем.

**Возможные упражнения на программирование с использованием контактного светодиодного датчика и интеллектуальных электромоторов:**

**30 минут – 1 час (каждое):**



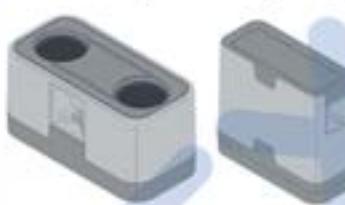
1. Робот автоматически перемещается вперед на 5 оборотов электромотора, при этом контактный индикатор горит зеленым.
2. Индикатор загорелся красным. Прикоснитесь к кончику контактного индикатора, чтобы он загорелся зеленым. Робот при этом будет автоматически перемещаться вперед.

Повторно прикоснитесь к кончику индикатора, чтобы он загорелся красным. Робот при этом остановится.

3. Упражнение, предоставленное учителем.

**Возможные упражнения на программирование с использованием датчика расстояния и интеллектуальных электромоторов:**

**30 минут – 1 час (каждое):**



1. Робот самостоятельно перемещается вперед по направлению к стене. Робот останавливается на расстоянии 15 сантиметров от стены.
2. Робот самостоятельно перемещается вперед по направлению к стене. Робот останавливается на расстоянии 15 сантиметров от стены, затем возвращается назад, перемещаясь задним ходом, на 5 оборотов электромотора.

3. Упражнение, предоставленное учителем.

**Возможные упражнения на программирование с использованием датчика цвета и интеллектуальных электромоторов:**

**30 минут – 1 час (каждое):**



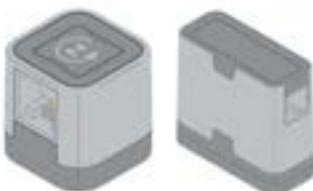
1. Робот самостоятельно перемещается вперед, если датчик цвета зафиксировал зеленую карточку. Робот самостоятельно останавливается, если датчик цвета зафиксировал красную карточку.
2. Робот самостоятельно перемещается вперед, если датчик цвета зафиксировал зеленую карточку. Робот самостоятельно перемещается назад, если датчик цвета зафиксировал синюю карточку.

Робот самостоятельно останавливается, если датчик цвета зафиксировал красную карточку.

3. Упражнение, предоставленное учителем.

**Возможные упражнения на программирование с использованием гироскопического и интеллектуальных электромоторов:**

30 минут - 1 час (каждое):



1. Робот автоматически перемещается вперед на 5 оборотов электромотора, затем разворачивается на 180 градусов и останавливается.

2. Робот разворачивается на 90 градусов, затем замирает на 5 секунд, затем повторно разворачивается на 90 градусов, после чего замирает еще на 5 секунд и, затем, продолжает повторять указанный порядок действий до тех пор, пока программа не будет остановлена.

3. Упражнение, предоставленное учителем.

### ОТВЕТЫ

#### Контрольное упражнение

Имя ученика (-ов):

Учитель/Класс:

Дата:

#### Часть I. Инструкции

Задание 1. Соотнеси термины из письменного словаря терминов с правильными определениями или утверждениями и записать их в соответствующие строки. Каждый термин может быть использован только один раз.

#### Письменный словарь терминов:

Угол поворота	Гироскопический датчик	Датчик
Кодовый датчик	Программирование	Ультразвуковые волны

Датчик представляет собой устройство, фиксирующее и реагирующее на определенный тип входного воздействия со стороны физической среды.

Программирование является процессом, обеспечивающим компьютер или механизм, например, робота и его компоненты, закодированными инструкциями для автономного выполнения поставленных задач.

Ультразвуковые волны представляют собой звуки высокой частоты, не доступные для слуха человека.

**Гироскопический датчик** – это датчик, фиксирующий и измеряющий вращение или поворот объекта.

**Градус поворота** описывает глубину ( дальность) поворота объекта, например, робота.

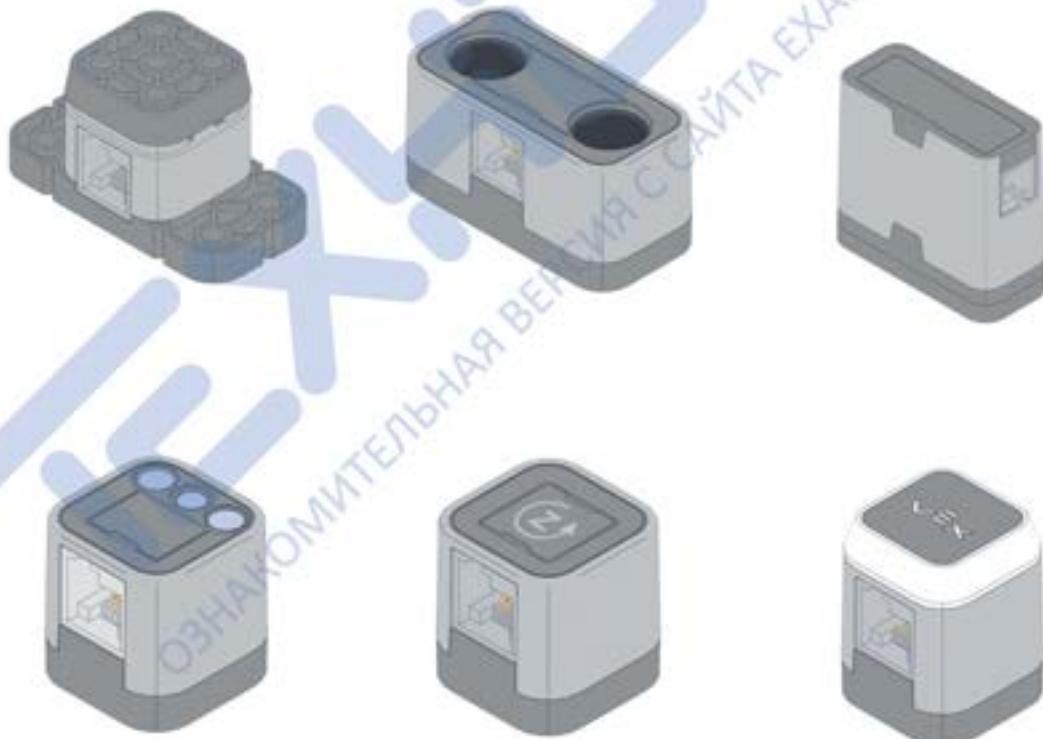
**Кодовый датчик** фиксирует механическое движение и преобразует информацию в полезные данные.

## Часть II. Инструкции

Задание 2. Соотнеси термины из письменного словаря терминов с изображениями ниже (изображения идут НЕ по порядку).

### Письменный словарь терминов:

Бамперный переключатель	Датчик расстояния	Интеллектуальный электромотор
Датчик цвета	Гироскопический датчик	Контактный индикатор

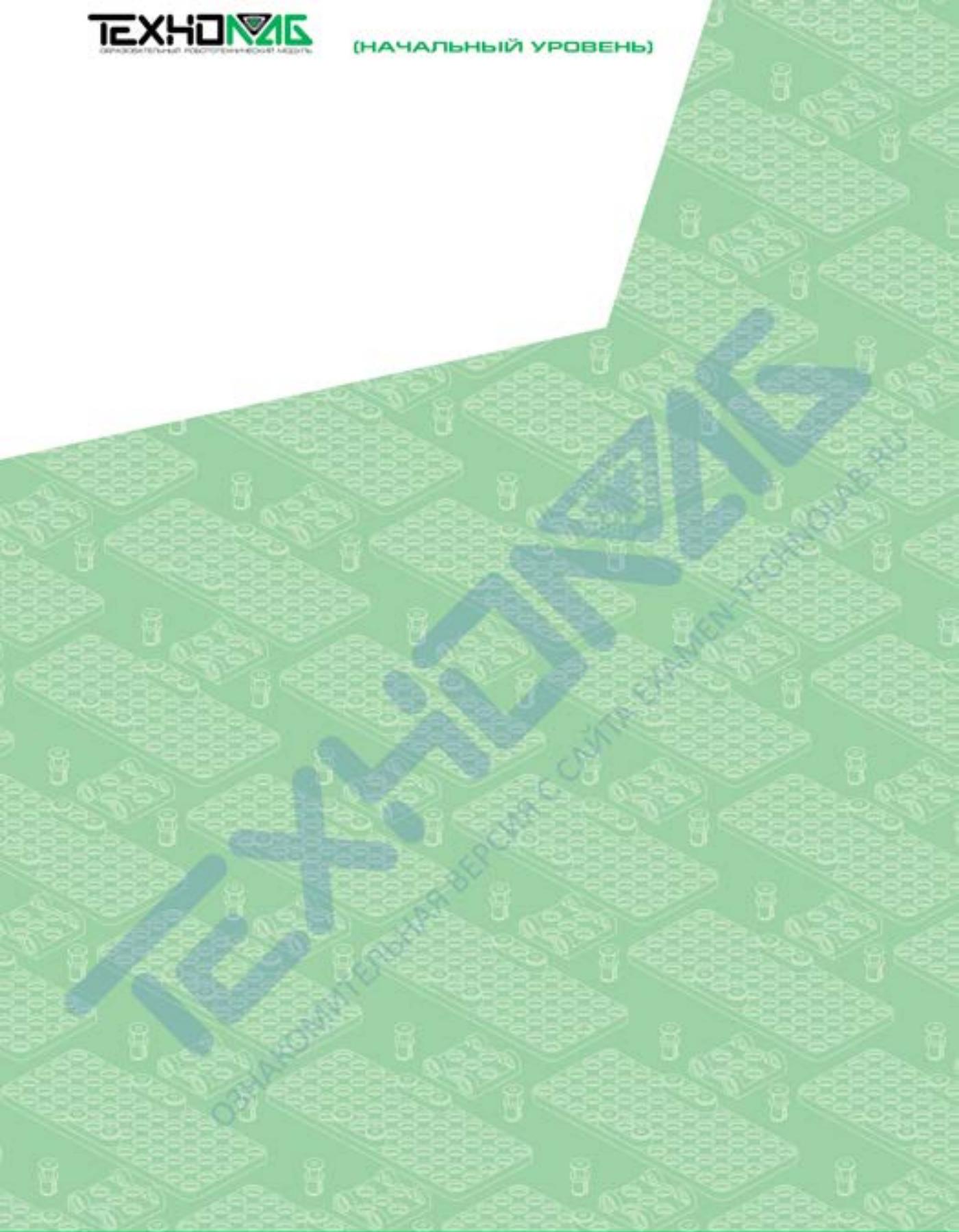




# Испытание программируемой установки «Цепная реакция»



Испытание программируемой  
установки «Цепная реакция»



# Испытание программируемой установки «Цепная реакция»

Рекомендуемый год обучения: со 2 по 9 класс

## Требуемый уровень знаний:

- Рекомендуется использовать материалы «Испытание установки «Цепная реакция» и «Умные механизмы» – Приветствуется реализация одной или нескольких возможных вариантов программного обеспечения VEX IQ.

**Краткое содержание темы:** выполнение учениками проектирования и сборки полностью автономного устройства с цепной реакцией в соответствии с техническими требованиями таблицы.

## Планируемые результаты:

### Начальная школа

#### — Предметная область «Технология»:

- Ученики научатся решать задачи конструктивного характера по измерению вида и способа соединения деталей: на достраивание, приздание новых свойств конструкций.

#### — Предметная область «Математика и информатика»:

- Ученики научатся планировать несложные исследования объектов и процессов внешнего мира
- Ученики научатся строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях
- Ученики научатся осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ.

### Основная школа

#### — Предметная область «Технология»:

- Ученики научатся изготавливать материальный продукт на основе технологической документации с применением сложных (требующих регулирования /настройки) рабочих инструментов технологического оборудования.
- Ученики научатся проводить и анализировать конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решать конкретные задачи с помощью стандартных простых механизмов и материального конструктора.

#### — Предметная область «Информатика»:

- Ученики научатся анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений.

**Словарь темы:**

Ступень устройства с цепной реакцией	Пусковой механизм	Автономный робот
Датчик	Программирование	

**Материалы темы:**

- Материалы для чтения
- Таблицы
- Письменные упражнения
- Карандаши или ручки
- Контроллер робота VEX IQ, аппаратное обеспечение набора, датчики и программное обеспечение
- Веревка (дополнительно, для сборки ролика)
- Доступ к сети Интернет для использования материалов интернет-сайта - по желанию
- Дополнительная бумага - по желанию

**План и возможные варианты изучения темы****Начальная школа**

— Предметные области «Технология» / «Математика и информатика»:

**10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Работа с информацией». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ»: введение, содержание и задачи темы. В каждом разделе добавляйте задачи, имеющие отношение к изучаемой дидактической единице.

Оцените информацию, терминологию и определения из данной или предыдущих тем, относящиеся к цепной реакции, а также, при необходимости, терминологию предыдущих тем, относящуюся к автономным роботам и программированию.

**35 минут:**

Рассмотрите правила программирования цепной реакции с группами учеников. Испытание проводится с использованием моделей автомобиля и гаража из инструкций по сборке образца с цепной реакцией. Вы можете использовать другой проект автомобиля и/или гаража. Вы можете попросить учеников использовать или модифицировать устройство с цепной реакцией, собранное в рамках предыдущей темы для испытания цепной реакции, путем добавления дополнительных электромоторов, датчиков, а также программирования.

Испытание может расцениваться как планирование и выполнение установленной последовательности действий. Помимо этого тема может рассматриваться как обучение фиксации и организации данных в таблицы, списка, высказывания. Во время

испытания ученики ведут наблюдение за системой, фиксируя данные и обрабатывая их. Составьте заранее в целях экономии времени план и проект устройства с цепной реакцией, опишите алгоритм его работы, критерии испытания и подготовьте таблицы для заполнения. Задача учеников – вести наблюдения по плану и работать с полученной информацией. Помимо этого они могут делать несложные поправки в алгоритме работы установки, следуя инструкциям учителя.

### Основная школа

— Предметные области «Технология» / «Информатика»:

#### 10 минут:

Материалы темы могут быть использованы при изучении раздела «Алгоритмы и элементы программирования. Исполнители и алгоритмы. Управление исполнителями». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ»: введение, содержание и задачи темы. В каждом разделе добавляйте задачи, имеющие отношение к изучаемой дидактической единице.

Оцените информацию, терминологию и определения из данной или предыдущих тем, относящиеся к цепной реакции, а также, при необходимости, терминологию предыдущих тем, относящуюся к автономным роботам и программированию.

#### 35 минут:

Рассмотрите правила программирования цепной реакции с группами учеников. Испытание проводится с использованием моделей автомобиля и гаража из инструкций по сборке образца с цепной реакцией. Вы можете использовать другой проект автомобиля и/или гаража, либо даже предложить ученикам проявить изобретательность и самостоятельно собрать эти модели, если позволяет время. Вы можете попросить учеников использовать или модифицировать устройство с цепной реакцией, собранное в рамках предыдущей темы для испытания цепной реакции, путем добавления дополнительных электромоторов, датчиков, а также программирования. Вы можете также попросить учеников выполнить проектирование, сборку и программирование нового робота для целей данного испытания.

Ученики отдают работу команды-приказы и команды-запросы, изучают отказ исполнителя в определенных ситуациях. Поговорите с группой об этапах разработки программ и приемах отладки этих программ. Предоставьте ученикам возможность самостоятельно программировать установку и производить отладку работы программы.

### Варианты внеурочной деятельности с использованием материалов VEX IQ

#### 1 час:

Планирование испытания с использованием страниц книги идей данной темы. Попросите учеников спланировать и спроектировать автономное устройство с цепной реакцией, соответствующее критериям испытания и таблицы.

#### 3+ часа:

Группы учеников выполняют проектирование, сборку, программирование и испытание устройств с цепной реакцией в рамках заданного испытания, а также применяют

Испытания программного обеспечения  
Установки «Цепная реакция»

подход «МЫЛЬ-ДЕЙСВИЕ-ИСПЫТАНИЕ» для заполнения страниц книги идей по поиску и устранению неисправностей. В процессе работы и/или для оценки финального проекта, используйте соответствующую таблицу в качестве инструмента усовершенствования проекта. Вы можете также попросить учеников представить свою работу по программированию (либо ее распечатку) для оценки.

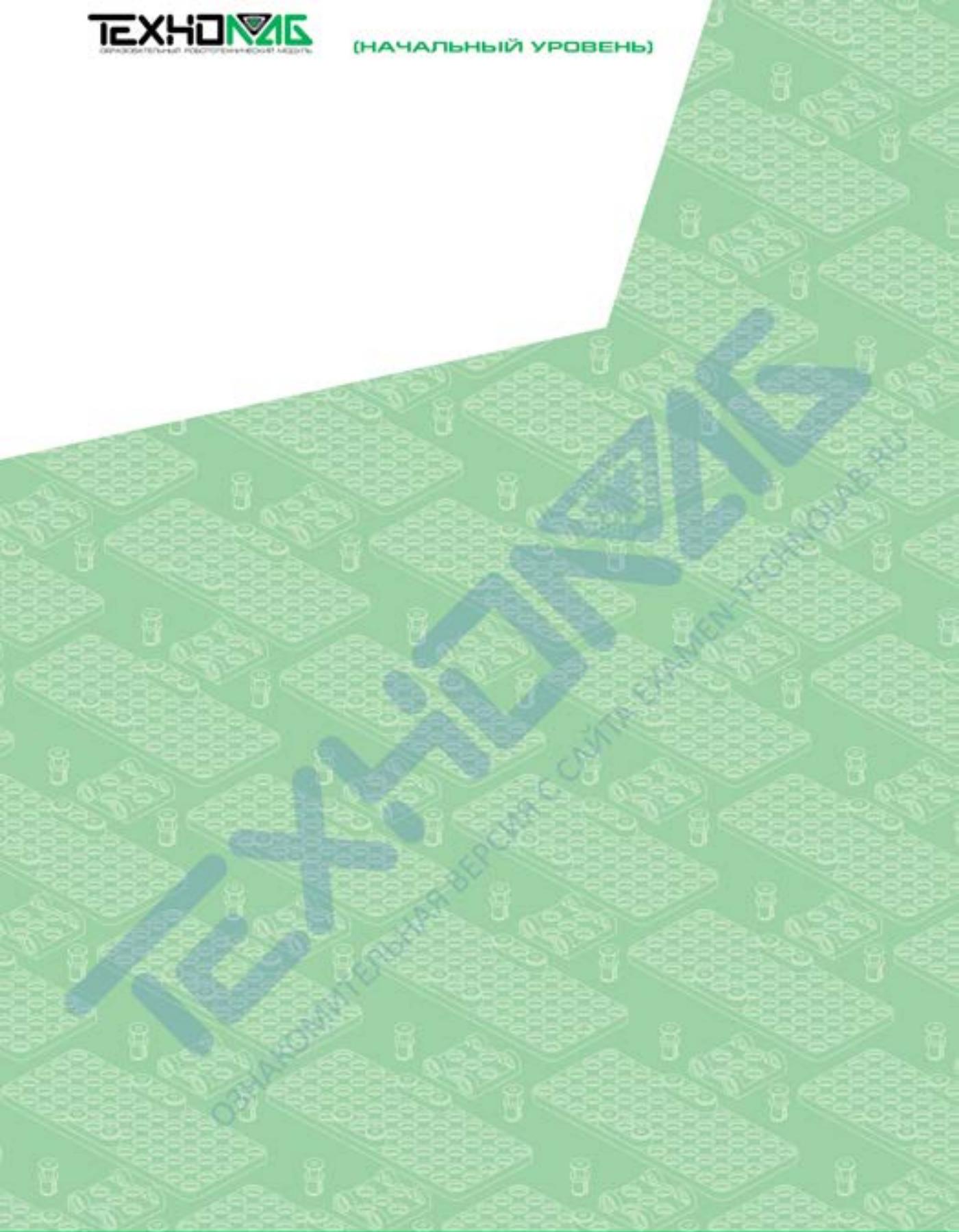
**30+ минут:**

Попросите учеников продемонстрировать законченные/функционирующие устройства с цепной реакцией перед классом.



# Усовершенствованные умные механизмы





## Усовершенствованные умные механизмы

**Рекомендуемый год обучения:** с 4 по 9 класс

**Требуемый уровень знаний:**

- Рекомендуется предварительное изучение тем «STEM, инженерия и робототехника», «Мой первый робот» и «Умные механизмы»
- Дополнительно необходимо ознакомление с выбранным программным обеспечением VEX IQ

**Краткое содержание темы:** усовершенствование учениками своих навыков работы с датчиками VEX IQ и расширение возможностей для программирования робота.

**Планируемые результаты**

**Начальная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики научатся решать задачи конструктивного характера по измерению вида и способа соединения деталей: на достраивание, приздание новых свойств конструкций.
- Ученики научатся применять научные идеи в процессе проектирования, испытания и усовершенствования устройства.

**Основная школа**

— **Предметная область «Технология»:**

- Ученики научатся изготавливать материальный продукт на основе технологической документации с применением сложных (требующих регулирования /настройки) рабочих инструментов технологического оборудования.
- Ученики научатся проводить и анализировать конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решать конкретные задачи с помощью стандартных простых механизмов и материального конструктора.
- Ученики научатся оценивать проектные решения, используя систематический процесс определения соответствия критериям и ограничениям, установленным для задачи.

— **Предметная область «Информатика»:**

- Ученики научатся определять качественные и количественные характеристики компонентов компьютера
- Ученики узнают о назначении основных компонентов компьютера (процессора, оперативной памяти, внешней энергонезависимой памяти, устройств ввода-вывода), характеристиках этих устройств
- Ученики научатся составлять несложные алгоритмы управления исполнителями

и алгоритмы анализа числовых и текстовых данных с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования, а также их запись в виде программ на выбранном языке программирования.

### Словарь темы:

Управление	Система управления в замкнутом контуре	Система управления в разомкнутом контуре
------------	--	--

### Материалы темы:

- Материалы для чтения
- Письменное упражнение
- Таблица
- Практическое упражнение
- Карандаши или ручки
- Контроллер робота VEX IQ, джойстик, датчики, аппаратное обеспечение набора и программное обеспечение
- Красные, зеленые и/или синие объекты для проведения испытаний
- Доступ к сети Интернет для использования материалов интернет-сайта - по желанию
- Дополнительная бумага - по желанию

### План и возможные варианты изучения темы

#### Начальная школа

##### — Предметная область «Технология»:

30 минут - 3 часа: Проект «Сборка колесного робота с захватом и датчиками»



#### Возможные испытания сборки робота и программирования

Время может варьироваться в значительной мере в зависимости от необходимости выполнения частичной или полной сборки робота Clawbot IQ с датчиками.

Робот Clawbot IQ с датчиками.  
Отдельная инструкция по сборке

#### 1-4 часа каждое: Возможные испытания программирования

Время может варьироваться в значительной мере в зависимости от сложности задачи, деталей документации, которую должны содержать страницы рабочей тетради (книги идей), а также количества циклов работы, выполняемых учениками.

**Возможные испытания для робота Clawbot IQ с датчиками:**

1. Запрограммируйте робота на АВТОНОМНУЮ работу следующим образом (без джойстика):

- захват робота должен начать работу с захвата объекта, например, мяча, кубика или пластикового стаканчика в клещи
- программа должна запускаться автоматически при прикосновении к контактному диоду
- робот должен развернуться на 360 градусов с помощью гиродатчика и интеллектуальных электромоторов, либо только интеллектуальных электромоторов
- пусть робот поднимет руку, затем раскроет захват и сбросит объект
- пусть контроллер робота отобразит «ВЫПОЛНИЛ», а контактный индикатор загорится красным по окончании выполнения программы

2. Запрограммируйте робота на выполнение следующих ГИБРИДНЫХ функций (управление роботом с помощью джойстика):

- Запрограммируйте сочленение руки робота на прекращение выполнения поворота при направлении вниз, если рука наткнулась на бамперный переключатель. При поднятии и опускании руки, не превышение механизмом своих крайних положений обеспечивается бамперным переключателем.
- Запрограммируйте датчик цвета на распознавание цвета объекта при выполнении его захвата, а также на отображение названия цвета на жидкокристаллическом мониторе контроллера робота, пока объект удерживается в захвате. Объект должен быть красным, синим или зеленым, а также простым в манипулировании (это может быть мяч, куб или пластиковый стаканчик)
- Запрограммируйте датчик расстояния так, чтобы робот останавливался на расстоянии 100 мм от стены или препятствия в целях предотвращения столкновения.

\*Испытайте эти функции поочередно или в комбинации, используя джойстик.

3. Испытание, предложенное учителем.

**Основная школа**

— Предметная область «Технология»:

30 минут - 3 часа: Проект «Сборка робота манипулятора и датчиками»

**Возможные испытания сборки робота и программирования**

Время может варьироваться в значительной мере в зависимости от необходимости выполнения частичной или полной сборки робота Armbot IQ с датчиками.

Робот Armbot IQ.

Отдельная инструкция по сборке

**1-4 часа каждое: Возможные испытания программирования**

Время может варьироваться в значительной мере в зависимости от сложности задачи, деталей документации, которую должны содержать страницы рабочей тетради (Книги идей), а также количества циклов работы, выполняемых учениками.

**Возможные испытания робота Armbot IQ:**

**1.** Запрограммируйте робота на АВТОНОМНУЮ работу следующим образом (без джойстика):

- Доставка объектов. Запрограммируйте робота на сбор объектов (мячей, кубиков и пр.) и их перемещение из одного указанного местоположения в другое (по одному).

*\*Обратите внимание на то, что размещать/и удалять объекты (по одному) может ваш учитель или одноклассник.*

**2.** Запрограммируйте робота на АВТОНОМНУЮ работу следующим образом (без джойстика):

- Сортировщик по цвету. Запрограммируйте робота на сбор объектов (мячей, кубиков и пр.) двух или трех различных цветов (используйте красные, синие и/или зеленые объекты) по одному, а также их перемещение из указанного местоположения в определенное место назначения, выделенное цветом (красным, голубым и зеленым).

*\*Обратите внимание на то, что размещать/и удалять объекты (по одному) может ваш учитель или одноклассник.*

**3.** Испытание, предложенное учителем.

— Предметная область «Информатика»:

**10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении разделов «Компьютер – универсальное устройство обработки данных» и «Робототехника». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ»: введение, содержание и задачи темы. В каждом разделе добавляйте задачи, имеющие отношение к изучаемой дидактической единице.

**30 минут:**

В качестве универсального устройства обработки данных может выступать контроллер робота. Архитектура компьютера: процессор, оперативная память, внешняя энергонезависимая память, устройства ввода-вывода; их количественные характеристики могут изучаться на примере контроллера. Предложите ученикам сравнить характеристики школьных компьютеров или ноутбуков с характеристиками контроллеров VEX IQ. Контроллеры также могут послужить примером компьютеров, встроенных в технические устройства и производственные комплексы (роботы и робототехнические системы/установки). Роботизированные производства можно изучать на примере производства контроллеров и комплектующих для образовательных и промышленных роботов.

Рассматривая раздел «Робототехника», приведите примеры роботизированных систем, а именно, автономную систему управления транспортным средством. Это может быть пример программы для автономной работы модели робота. Пилотируемая система управления – это пара устройств (робот и пульт управления). Предложите ребятам сконструировать автономную систему и запрограммировать ее.

### Варианты внеурочной деятельности с использованием материалов VEX IQ

#### 30 минут - 3 часа: Возможные испытания сборки робота и программирования

Время может варьироваться в значительной мере в зависимости от необходимости выполнения частичной или полной сборки любого из следующих роботов:

		
Робот Clawbot IQ с датчиками. Отдельная инструкция по сборке	Робот Armbot IQ. Отдельная инструкция по сборке	Ваше собственное творение. Испытание, подготовленное учителем

#### 1-4 часа каждое: Возможные испытания программирования

Время может варьироваться в значительной мере в зависимости от сложности задачи, деталей документации, которую должны содержать страницы книги идей, а также количества циклов работы, выполняемых учениками.

##### Возможные испытания для робота Clawbot IQ с датчиками:

1. Запрограммируйте робота на АВТОНОМНУЮ работу следующим образом (без джойстика):

- захват робота должен начать работу с захвата объекта, например, мяча, кубика или пластикового стаканчика в клещи;
- программа должна запускаться автоматически при прикосновении к контактному диоду;
- робот должен развернуться на 360 градусов с помощью гиродатчика и интеллектуальных электромоторов, либо только интеллектуальных электромоторов;
- пусть робот поднимет руку, затем раскроет захват и сбросит объект;
- пусть контроллер робота отобразит «ВЫПОЛНИЛ», а контактный индикатор заго-

ится красным по окончании выполнения программы.

**2. Запрограммируйте робота на выполнение следующих ГИБРИДНЫХ функций (управление роботом с помощью джойстика):**

– Запрограммируйте сочленение руки робота на прекращение выполнения поворота при направлении вниз, если рука наткнулась на бамперный переключатель. При поднятии и опускании руки не допускается превышение механизмом своих крайних положений, его обеспечивает бамперный переключатель.

– Запрограммируйте датчик цвета на распознавание цвета объекта при выполнении его захвата, а также на отображение названия цвета на жидкокристаллическом мониторе контроллера робота, пока объект удерживается в захвате. Объект должен быть красным, синим или зеленым, а также простым в манипулировании (это может быть мяч, куб или пластиковый стаканчик).

– Запрограммируйте датчик расстояния так, чтобы робот останавливался на расстоянии 100 мм от стены или препятствия в целях предотвращения столкновения.

*\*Испытайте эти функции поочередно или в комбинации, используя джойстик.*

**3. Испытание, предложенное учителем**

#### **Возможные испытания робота Armbot IQ:**

**1. Запрограммируйте робота на АВТОНОМНУЮ работу следующим образом (без джойстика):**

– Доставка объектов. Запрограммируйте робота на сбор объектов (мячей, кубиков и пр.) и их перемещение из одного указанного местоположения в другое (по одному).

*\*Обратите внимание на то, что размещать/и удалять объекты (по одному) может ваш учитель или одноклассник.*

**2. Запрограммируйте робота на АВТОНОМНУЮ работу следующим образом (без джойстика):**

– Сортировщик по цвету. Запрограммируйте робота на сбор объектов (мячей, кубиков и пр.) двух или трех различных цветов (используйте красные, синие и/или зеленые объекты) по одному, а также их перемещение из указанного местоположения в определенное место назначения, выделенное цветом (красным, голубым и зеленым).

*\*Обратите внимание на то, что размещать/и удалять объекты (по одному) может ваш учитель или одноклассник.*

**3. Испытание, предложенное учителем.**

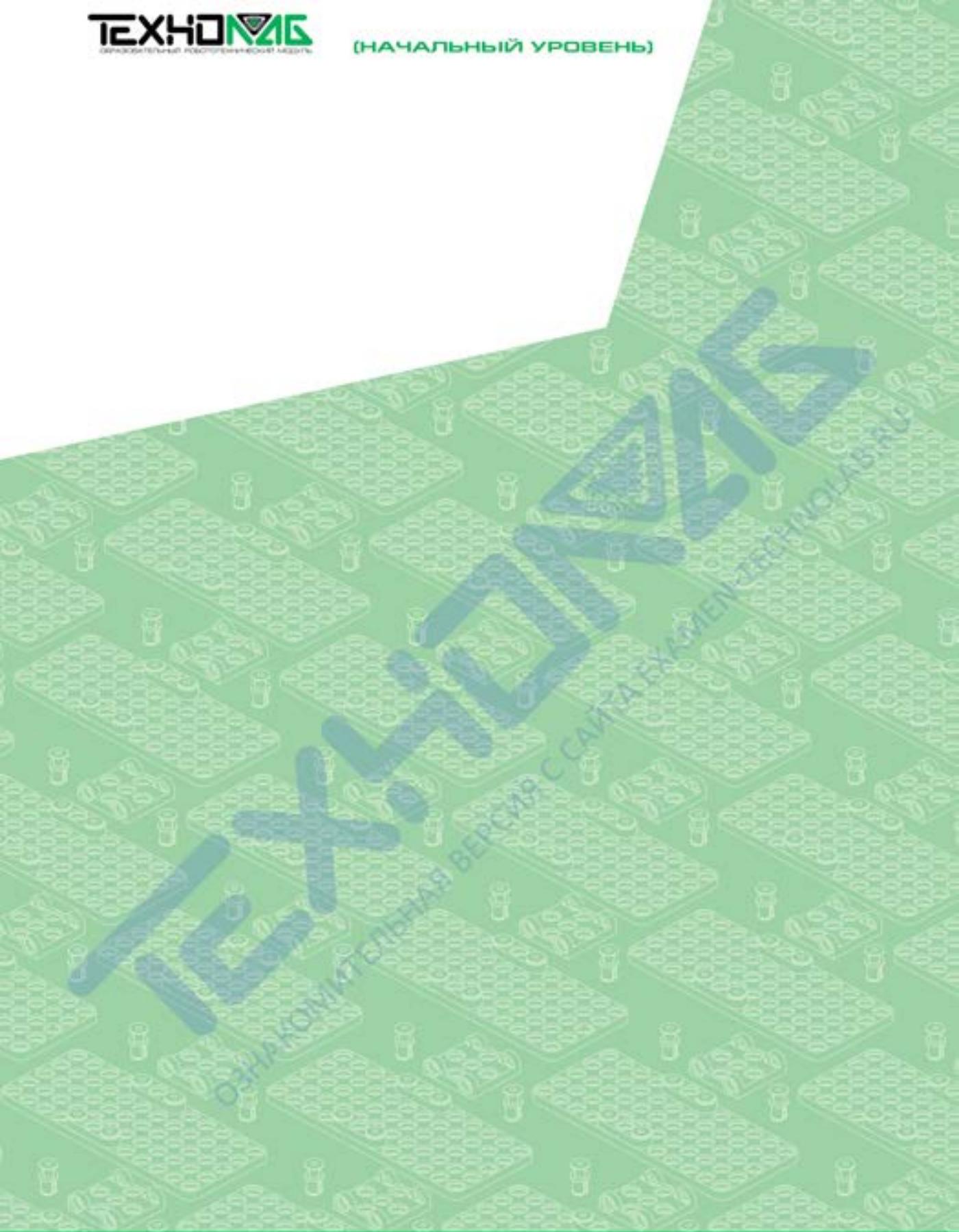
#### **Возможные испытания с использованием робота VEX IQ произвольной сборки:**

**1. Создайте и запрограммируйте робота VEX IQ, который будет успешно самостоятельно преодолевать лабиринт, руководствуясь показаниями датчиков.**

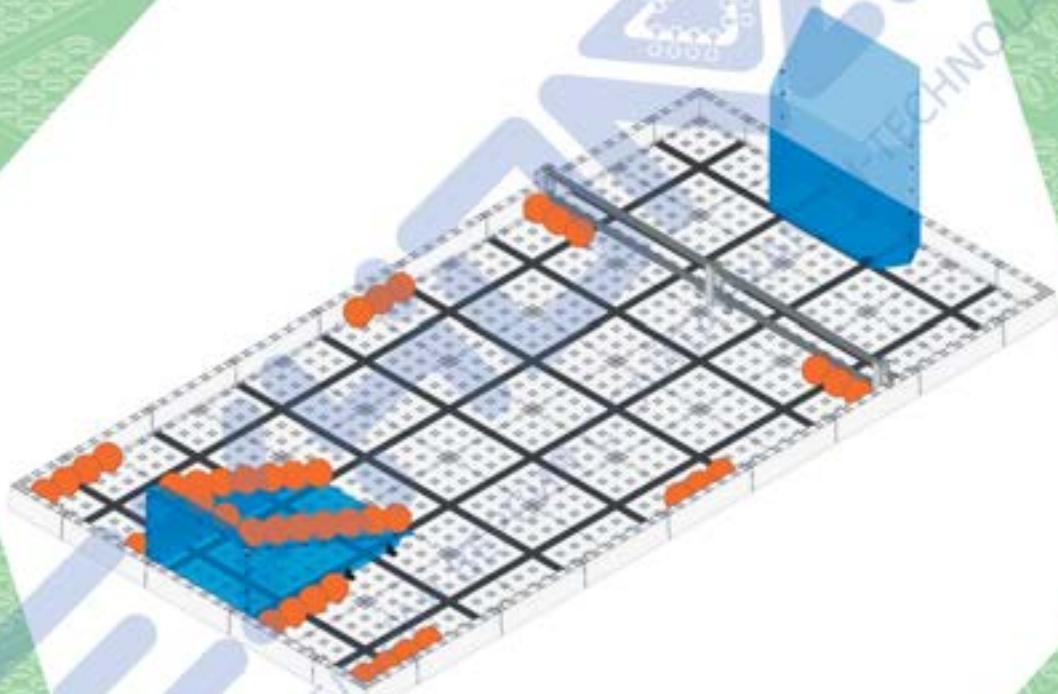
2. Создайте и запрограммируйте робота VEX IQ, который будет успешно самостоятельно доставлять объекты в определенную точку, руководствуясь показаниями датчиков.

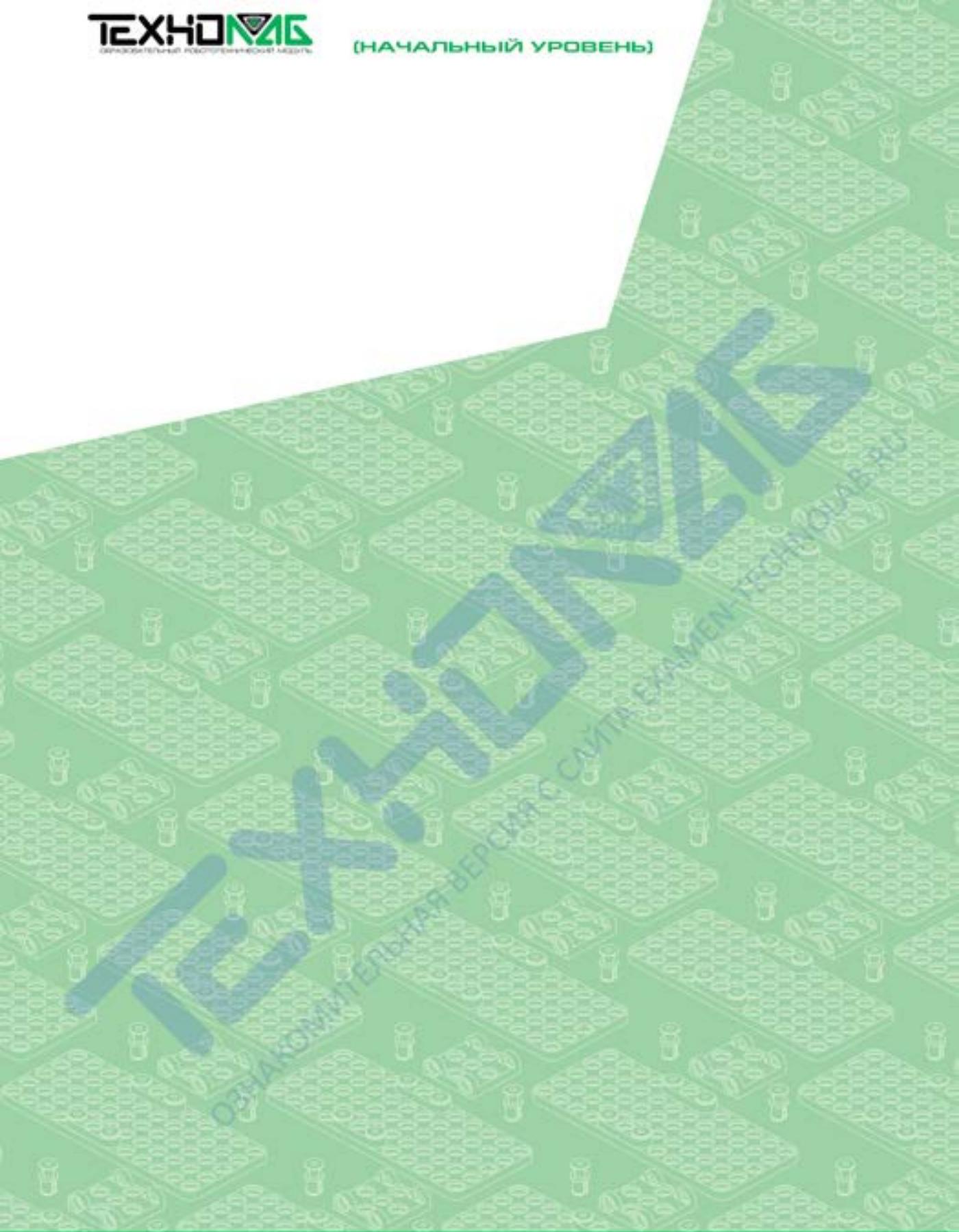
3. Испытание, предложенное учителем.





# Испытание VEX IQ «Bank Shot» – автономный робот





## Испытание VEX IQ «Bank Shot» – автономный робот

**Рекомендуемый год обучения:** с 4 по 9 класс

### Требуемый уровень знаний:

- Для сборки механического робота рекомендуется использовать материал тем «STEM, инженерия и робототехника» и «Мой первый робот».
- Дополнительно будет полезным материал тем «Ключевые концепции» и «Механизмы».

И/ИЛИ

- Материал темы «Испытание «Bank Shot»

*Примечание: Если ученики выполнили работу в данной теме и сборку робота, им потребуется только добавить к проекту датчики и запрограммировать имеющегося робота.*

- Для использования датчиков и программирования рекомендуется изучение тем «Умные механизмы» и «Усовершенствованные умные механизмы».
- Дополнительно будет крайне полезным материал темы «Испытание программирования цепной реакции».

**Краткое содержание темы:** проектирование и сборка учениками автономного робота, готового к испытанию, для участия в испытании «Bank Shot» (или аналогичного испытания для автономных роботов, подготовленного преподавателем).

### Планируемые результаты

#### Начальная школа

##### — Предметная область «Технология»:

- Ученики научатся решать задачи конструктивного характера по измерению вида и способа соединения деталей: на достраивание, приздание новых свойств конструкций.
- Ученики научатся применять научные идеи в процессе проектирования, испытания и усовершенствования устройства.

#### Основная школа

##### — Предметная область «Технология»:

- Ученики научатся изготавливать материальный продукт на основе технологической документации с применением сложных (требующих регулирования /настройки) рабочих инструментов технологического оборудования.
- Ученики научатся проводить и анализировать конструирование механизмов, простейших роботов, позволяющих решать конкретные задачи с помощью стандартных простых механизмов и материального конструктора.

- Ученики научатся оценивать проектные решения, используя систематический процесс определения соответствия критериям и ограничениям, установленным для задачи.

— Предметная область «Информатика»:

- Ученики научатся анализировать предложенный алгоритм, например, определять какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений;
- Ученики научатся использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике;
- Ученики научатся определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента.

**Словарь темы:**

Проектный отчет	Система управления	Электрическая система
Механическая система	Датчик	

**Материалы темы:**

- Материалы для чтения
- Таблица
- Письменное упражнение
- Правила испытания и документация к игре
- Карандаши или ручки
- Контроллер робота VEX IQ, джойстик, датчики, аппаратное обеспечение набора и программное обеспечение
- Поле «Bank Shot» и игровые элементы (или эквивалентные элементы для произвольных вариантов игровых испытаний)
- Полноценный периметр поля и панели покрытия VEX IQ Challenge (либо эквивалентные элементы)
- Доступ к сети Интернет для использования материалов интернет-сайта - по желанию
- Дополнительная бумага - по желанию

**План и возможные варианты изучения темы:**

Начальная школа	Основная школа
<b>Предметная область «Технология»</b>	<b>Предметная область «Технология»</b>
Раздел «Конструирование и моделирование»	Раздел «Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся»



Примечание: Если обучающиеся уже выполнили сборку телекоммуникационного робота в рамках работы с темой «Испытание Bank Shot», они могут просто добавить к проекту датчики и запрограммировать имеющихся роботов.

**20 минут:**

Представьте перед обучающимся игру и поле. Предоставьте копии правил и соответствующей документации.

**35 минут:**

Разделите учеников на группы и проведите коллективное обсуждение творческих идей, касающихся наиболее успешной игровой стратегии, а также типа робота, который будет способен выполнять поставленные задачи. В процессе обсуждения используйте страницы рабочей тетради (Книги идей) или проектный отчет.

**35 минут:**

Группы учеников должны выбрать свою стратегию из списка идей и выполнить эскиз/описать внешний вид робота на странице рабочей тетради (Книги идей) или своем проектном отчете.

**Основная школа****— Предметная область «Информатика»:****10 минут:**

Материалы темы могут быть использованы при изучении разделов «Алгоритмы и элементы программирования. Исполнители и алгоритмы. Управление исполнителями» и «Робототехника». Работа с текстом книги для ученика «Основы робототехники VEX IQ»: введение, содержание и задачи темы. В каждом разделе добавляйте задачи, имеющие отношение к изучаемой дидактической единице.

Представьте ученикам игру и поле. Предоставьте копии правил и соответствующей документации.

**30 минут:**

Разделите учеников на группы. Их задача – провести испытания, составляя и тестируя алгоритмы. Для испытаний используется автономный робот «Bank Shot». Предложите ученикам несколько алгоритмов для программирования установки. Предложите составить собственный алгоритм автономной работы установки.

Рассматривая раздел «Робототехника», обсудите автономных движущиеся роботов на наглядном примере робота «Bank Shot». Предложите ученикам произвести анализ готовых алгоритмов действий робота. Предложите группе провести испытание механизма робота, написание и отладку собственной программы управления роботом. Обсудите влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.

#### **Варианты внеурочной деятельности с использованием материалов VEX IQ.**

##### **30 минут:**

Разделите учеников на маленькие или больше группы и проведите коллективное обсуждение творческих идей, касающихся наиболее успешной игровой стратегии, а также типа робота, который будет способен выполнять поставленные задачи. В процессе обсуждения используйте страницы книги идей или проектный отчет.

##### **30 минут:**

Группы учеников должны выбрать свою стратегию из списка идей и выполнить эскиз/описать внешний вид робота на странице Книги идей или своем проектном отчете.

##### **5+ часов:**

В течение нескольких дней/недель группы учеников будут выполнять проектирование, сборку и испытание своих автономных роботов, предназначенных для участия в испытаниях. В ходе выполнения сборки с учетом ограничений правил испытаний, группы применят подход «МЫСЛЬ-ДЕЙСТВИЕ-ИСПЫТАНИЕ» для заполнения страниц Книги идей или оформления проектного отчета. В процессе работы и/или для оценки финальных программ и проектов, используйте таблицу оценки испытания робота в качестве инструмента усовершенствования проектов. Страницы Книги идей/проектные отчеты являются частью таблицы, но также могут оцениваться отдельно.

##### **2+ часа:**

Предложите ученикам принять участие в испытаниях в рамках класса.

## Литература

1. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования: приказ Минобрнауки России от 06.10.2009 № 373 (ред. от 18.12.2012) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти.
2. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: приказ Минобрнауки России от 17.12.2014 № 1897 (ред. от 29.12.2014 №1644) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти.
3. Примерная основная образовательная программа начального общего образования // Одобрена решением от 8 апреля 2015. Протокол от №1/15.
4. Примерная основная образовательная программа основного общего образования // Одобрена решением от 8 апреля 2015. Протокол от №1/15.
5. VEX IQ Robotics Education Guide Teacher Supplement, 106 с.
6. VEX IQ Robotics Education Guide, 132 с.

## Интернет ресурсы

1. <http://www.vexiq.com> – сайт VEX IQ.
2. <http://www.vexiq.com/curriculum> – учебные материалы VEX IQ.
3. [http://vex.examen-technolab.ru/build-instructions\\_iq](http://vex.examen-technolab.ru/build-instructions_iq) – инструкции по сборке VEX IQ.
4. <http://www.youtube.com/user/vexroboticstv> – видео VEX IQ.
5. <http://www.vexiqforum.com> – форум VEX IQ.
6. [http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/obnovlenie\\_po](http://vex.examen-technolab.ru/vexiq/obnovlenie_po) – обновление VEX IQ (программное обеспечение).
7. [http://vex.examen-technolab.ru/programmnoe\\_obespechenie\\_iq](http://vex.examen-technolab.ru/programmnoe_obespechenie_iq) – информация по программному обеспечению VEX IQ.
8. <http://vex.examen-technolab.ru> – VEX Robotics в России.



Для заметок

Учебно-методическое издание

**Каширин Дмитрий Алексеевич  
Федорова Наталья Дмитриевна****ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ****VEX IQ****УЧЕБНО-НАГЛЯДНОЕ ПОСОБИЕ****для учителя****Издательство «ЭКЗАМЕН»  
«ЭКЗАМЕН-ТЕХНОЛАБ»****Гигиенический сертификат  
№ РОСС RU. AE51. Н 16678 от 20.05.2015 г.****Главный редактор Л. Д. Лаппо****Корректор Н. С. Садовникова****Дизайн обложки****и компьютерная верстка А. А. Винокуров****107045, Москва, Луков пер., д. 8.****E-mail: по общим вопросам: [robo@examen-technolab.ru](mailto:robo@examen-technolab.ru);****[www.examen-technolab.ru](http://www.examen-technolab.ru)****по вопросам реализации: [sale@examen-technolab.ru](mailto:sale@examen-technolab.ru)****тел./факс +7 (495) 641-00-19 (многоканальный)****Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами  
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь, [www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru)**



ЭКЗАМЕН  
ТЕХНОЛАБ



ЭКЗАМЕН®

[www.examen-technolab.ru](http://www.examen-technolab.ru)

Артикул ТВ-0241-МП

ISBN 978-5-377-10806-1



9 785377 108061

ОЗНАКОМИТЕСЬ С САЙТОМ [www.examen-technolab.ru](http://www.examen-technolab.ru)

8-14  
ЛЕТ

