

Торъя предметьяс пидисянь велодан 40 №-а шёр школа» Воркута  
карса муниципальной велодан учреждение («ТППВ 40 №-а ШШ» Воркута к. МВУ)  
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 40**  
**с углубленным изучением отдельных предметов» г. Воркуты**  
169906, г. Воркута, ул. Ленина, д.34А  
тел./факс (82151) 3 25 89; E – mail: [school40\\_kler@mail.ru](mailto:school40_kler@mail.ru)

---

РАССМОТРЕНА  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 1 от «28» августа 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МОУ «СОШ № 40 с УИОП»  
г. Воркуты  
  
М.Б. Герт  
Приказ № 291 «28» августа 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**курса внеурочной деятельности**  
**для учащихся 5-9-х классов**  
**«РОБОТОТЕХНИКА»**

**в рамках федерального проекта «Кадров для цифровой экономики»**  
**национальной программы «Цифровая экономика»**

Предметная область «Технология»  
Срок реализации: 2020-2025 учебный год

Авторы:  
Кунский Ярослав Игоревич,  
заместитель директора МОУ «СОШ №40 с УИОП» г. Воркуты  
Егоров Данил Павлович,  
преподаватель информационных технологий в профессиональной деятельности  
ГПОУ «Воркутинский горно-экономический колледж»

Воркута, 2020

## 1. Пояснительная записка

Программа курса по внеурочной деятельности технической направленности «Робототехника» для учащихся 5-9 классов составлена в соответствии с:

- Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (редакция от 02.06.2016, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2016);
- Распоряжением Правительства Российской Федерации «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» от 28.07.2017 № 1632-р;
- Федеральным государственным стандартом основного общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 №1897 (с изменениями от 31.12.2015 №1577);
- примерной основной образовательной программы основного общего образования, одобренной федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол заседания от 08.04.2015 № 1/15 (с изменениями от 04.02.2020 протокол № 1/20)
- Постановлением Главного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении СанПин2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» от 29.12.2010 №189, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 03.03.2011 №19993 (с изменениями от 24.11.2015 №81);
- Концепцией духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина;
- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года;
- Концепцией преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (30 декабря 2018 г).

## 2. Цель и задачи программы

**Цель программы:** овладение учащимися навыками начального технического конструирования, программирования и формирование технически грамотной личности при помощи конструктора.

### **Задачи программы:**

#### **Образовательные:**

- сформировать умение искать и преобразовывать необходимую информацию на основе различных информационных технологий (графический текст, рисунок, схема);
- научить создавать различные конструкции по рисунку, схеме, условиям, по словесной инструкции;
- обучить технологии лего-конструирования и моделирования;
- расширить знания о свойствах различных видов конструкций (жёсткости, прочности и устойчивости);
- научить основам программирования в компьютерной среде Mindstorms NXT на языке NXT-G.

#### **Развивающие:**

- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности;
- развить умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развить умение составлять план действий и применять его для решения практических задач;
- развить умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- развить умения творчески подходить к решению поставленной задачи.

#### **Воспитательные:**

- научить действовать сплоченно в составе команды;
- воспитать волевые качества, такие как собранность, терпение, настойчивость;
- выработать стремление к достижению поставленной цели.

### 3. Актуальность программы

Современное образование нельзя представить без цифровых технологий, именно они являются основополагающими и наиболее актуальными для эффективного развития этой сферы. В рамках федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика» существует перечень сквозных технологий, которые являются приоритетными для развития цифровой экономики. Для их разработки и исследований в этой области необходимы фундаментальные знания математики, информатики и технологии.

Актуальность программы заключается в том, что она разработана в рамках направлений Федерального проекта «Кадры для цифровой экономики»: обеспечение цифровой экономики компетентными кадрами, поддержка талантливых школьников и студентов в области математики, информатики и технологий цифровой экономики; содействие гражданам в освоении цифровой грамотности и компетенций цифровой экономики.

Воркута является крупным угледобывающим центром не только Коми, но и России. Для успешного развития высокотехнологичного производства требуются инженеры, способные разрабатывать новейшее автоматическое оборудование, роботов, мехатронные станочные системы и эффективно их эксплуатировать. В настоящее время актуальной задачей для Воркуты является популяризация профессии инженера. Началась Четвертая промышленная революция, более известная как «Индустрия 4.0», интенсивно развиваются и внедряются в заводские процессы «киберфизические системы». России требуются инженеры в области мехатроники и робототехники, способные сделать нашу страну лидером в «Индустрии 4.0». Интенсивное использование роботов на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области робототехники, поэтому необходимо прививать интерес учащимся к роботам и информационным технологиям.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Обучающиеся, войдя в занимательный мир робототехники, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широкий круг функций.

Данная образовательная программа предусматривает организацию образовательной деятельности по следующим направлениям: конструирование узлов роботов; моделирование роботов; разработка алгоритмов и программ управления, применение датчиков и электрических двигателей с механическими передачами, установление взаимосвязей, рефлексия. В ходе освоения программы предусмотрено выполнение коллективных и индивидуальных творческих проектов с использованием робототехнических наборов LEGO MindstormsEV3 и Lego NXT 2.0.

### 4. Новизна программы

Образовательная робототехническая платформы LEGO MindstormsEV3 и Lego NXT 2.0 – это увлекательное и простое в использовании средство, которое позволяет ученикам узнавать новое об окружающем их мире, создавая и «оживляя» различные модели и конструкции. EV3 и NXT 2.0 соответствует Федеральному образовательному стандарту, а методические материалы набора уже «из коробки» готовы к урочному использованию, развивая навыки XXI века: коммуникативные навыки, навыки творческого и критического мышления, навыки командной работы. Причем, в процессе геймификации и обучения ученики собирают своими руками проекты, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течении всей будущей жизни.

Конструкторы LEGO MindstormsEV3 и Lego NXT 2.0 помогает учащимся понять, какую важную роль технология играет в их повседневной жизни. Этот набор - идеальное средство для урочного обучения на занятиях по основным предметам основной школы: математике, технологии, информатике, физике, и даже по литературному чтению.

### 5. Отличительные особенности программы

Содержание программы отличается, от имеющихся программ практической направленностью, индивидуальным подходом к учащимся, развитием творческой одаренности личности, стремлением к самореализации и самоопределению; «ситуации успеха» для каждого учащегося.

Типовая общеобразовательная программа по Робототехнике	Модифицированная программа «ZOOMtech»
Разделы программы разобщены, отсутствует взаимосвязь заданий по разделам друг с другом	Разделы программ и выполняемые по ним задания взаимосвязаны между собой, благодаря чему возможно разнообразить.
Нет четкой последовательности в ведении заданий от простого к сложному.	Четко выстроена система заданий от простого к сложному, что позволяет последовательно освоить курс программы
Мало заданий на воображение	Предусмотрены задания на воображение
Реалистичский подход к построению моделей	Аналитический подход к построению моделей

### 6. Место курса внеурочной деятельности в образовательной программе основного общего образования

Название модуля	Год обучения или модуль	Продолжительность модуля в часах	Срок освоения в неделях	Режим занятий	
				Количество часов в неделю	Количество занятий в неделю
5 класс	1 модуль	35	35	1	1
6 класс	2 модуль	35	35	1	1
7 класс	3 модуль	35	35	1	1
8 класс	4 модуль	35	35	1	1
9 класс	5 модуль	35	35	1	1
	Итого	175			

**Режим занятий.** Расписание составляется в соответствии с требованиями СанПиН (Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей 2.4.4.3172-14, утвержденных Постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.14г.);). Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 учебному часу, всего 175 часа на 5 лет обучения.

### 7. Планируемые результаты освоения курса

#### Личностные результаты:

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с

учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

6) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11) развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

#### **Метапредметные результаты:**

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

8) смысловое чтение;

9) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

10) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

11) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами;

12) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### Предметные результаты по годам обучения

	<b>Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки)</b>	<b>Предметные результаты</b>	<b>Проектные компетенции (включая компетенции проектного управления)</b>
<b>5 класс</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдает правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;</li> <li>– владеет безопасными приемами работы с ручными и электрифицированными бытовым инструментом;</li> <li>– использует ручной и электрифицированный бытовой инструмент в соответствии с задачей собственной деятельности (по назначению);</li> <li>– разъясняет содержание понятий «изображение», «эскиз», «материал», «инструмент», «механизм», «робот», «конструкция» и адекватно использует эти понятия;</li> <li>– организует и поддерживает порядок на рабочем месте;</li> <li>– применяет и рационально использует материал в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполняет измерение длин, расстояний, величин углов с помощью измерительных инструментов;</li> <li>– читает информацию, представленную в виде специализированных таблиц;</li> <li>– читает элементарные эскизы, схемы;</li> <li>– выполняет элементарные эскизы, схемы, в том числе с использованием программного обеспечения графических редакторов;</li> <li>– характеризует свойства конструкционных материалов природного происхождения (например, древесины и материалов на ее основе) или иных материалов (например, текстиля);</li> <li>– характеризует основные технологические операции, виды/способы/приемы обработки конструкционных материалов (например, древесины и материалов на ее основе) или иных материалов (например, текстиля);</li> <li>– характеризует оборудование, приспособления и инструменты для обработки конструкционных материалов (например, древесины и материалов на ее основе) или иных материалов (например, текстиля);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– получил и проанализировал опыт изготовления материального продукта на основе технологической документации или по готовому образцу с применением рабочих инструментов, не требующих регулирования.</li> </ul>

	<p>соответствии с задачей собственной деятельности;</p> <p>– осуществляет сохранение информации о результатах деятельности в формах описания, схемы, эскиза, фотографии, графического изображения;</p> <p>– использует при выполнении учебных задач научно-популярную литературу, справочные материалы и ресурсы интернета;</p> <p>– осуществляет операции по поддержанию порядка и чистоты в жилом и рабочем помещении;</p> <p>– осуществляет корректное применение/хранение произвольно заданного продукта на основе информации производителя (инструкции, памятки, этикетки и др.).</p>	<p>– применяет безопасные приемы обработки конструкционных материалов (например, древесины и материалов на ее основе) с использованием ручного и электрифицированного инструмента, имеет опыт отделки изделий из данного материала или иных материалов (например, текстиля);</p> <p>– выполняет разметку плоского изделия на заготовке;</p> <p>– осуществляет сборку моделей, в том числе с помощью образовательного конструктора по инструкции;</p> <p>– конструирует модель по заданному прототипу;</p> <p>– строит простые механизмы;</p> <p>– имеет опыт проведения испытания, анализа продукта;</p> <p>– получил и проанализировал опыт модификации материального или информационного продукта;</p> <p>– классифицирует роботов по конструкции, сфере применения, степени самостоятельности (автономности), способам управления.</p>	
<p><b>6 класс</b></p>	<p>– соблюдает правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;</p> <p>– разъясняет содержание понятий «чертеж», «форма», «макет», «прототип», «3D-модель», «программа» и адекватно использует эти понятия;</p> <p>– характеризует содержание понятия «потребность» (с точки зрения потребителя) и адекватно использует эти понятия;</p>	<p>– читает элементарные чертежи;</p> <p>– выполняет элементарные чертежи, векторные и растровые изображения, в том числе с использованием графических редакторов;</p> <p>– анализирует формообразование промышленных изделий;</p> <p>– выполняет базовые операции редактора компьютерного трехмерного проектирования (на выбор образовательной организации);</p> <p>– применяет навыки формообразования, использования объемов в дизайне (макетирование из подручных материалов);</p> <p>– характеризует основные</p>	<p>– может назвать инструменты выявления потребностей и исследования пользовательского опыта;</p> <p>– может охарактеризовать методы генерации идей по модернизации/проектированию материальных продуктов или технологических систем;</p> <p>– умеет разделять технологический процесс на последовательность действий;</p> <p>– получил опыт выделения задач из поставленной цели по разработке продукта;</p> <p>– получил и проанализировал опыт разработки, моделирования и изготовления оригинальных конструкций (материального продукта) по готовому заданию, включая</p>

<p>– может охарактеризовать два-три метода поиска и верификации информации в соответствии с задачами собственной деятельности;</p> <p>– применяет безопасные приемы первичной и тепловой обработки продуктов питания.</p>	<p>методы/способы/приемы изготовления объемных деталей из различных материалов, в том числе с применением технологического оборудования;</p> <p>– получил и проанализировал собственный опыт применения различных методов изготовления объемных деталей (гибка, формовка, формование, литье, послойный синтез);</p> <p>– получил опыт соединения деталей методом пайки;</p> <p>– получил и проанализировал опыт изготовления макета или прототипа;</p> <p>– проводит морфологический и функциональный анализ технической системы или изделия;</p> <p>– строит механизм, состоящий из нескольких простых механизмов;</p> <p>– получил и проанализировал опыт модификации механизмов для получения заданных свойств (решение задачи);</p> <p>– применяет простые механизмы для решения поставленных задач по модернизации/проектированию процесса изготовления материального продукта;</p> <p>– может охарактеризовать технологии разработки информационных продуктов (приложений/компьютерных программ), в том числе технологии виртуальной и дополненной реальности;</p> <p>– проектирует и реализует упрощенные алгоритмы функционирования встраиваемого программного обеспечения для управления элементарными техническими системами;</p> <p>– характеризует свойства металлических конструкционных материалов;</p> <p>– характеризует основные технологические операции, виды/способы/приемы обработки конструкционных материалов (например, цветных или черных металлов, включая</p>	<p>поиск (альтернативные варианты решения), отбор решений, проектирование и конструирование с учетом заданных свойств.</p>
---	--	--

		<p>листовые материалы);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризует оборудование, приспособления и инструменты для ручной обработки конструкционных материалов (например, цветных или черных металлов, включая листовые материалы);</li> <li>– применяет безопасные приемы обработки конструкционных материалов (например, цветных или черных металлов) с использованием ручного и электрифицированного инструмента;</li> <li>– имеет опыт подготовки деталей под окраску.</li> </ul>	
<b>7 класс</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– соблюдает правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;</li> <li>– разъясняет содержание понятий «технология», «технологический процесс», «технологическая операция» и адекватно использует эти понятия;</li> <li>– разъясняет содержание понятий «станок», «оборудование», «машина», «сборка», «модель», «моделирование», «слой» и адекватно использует эти понятия;</li> <li>– следует технологии, в том числе в процессе изготовления субъективно нового продукта;</li> <li>– получил и проанализировал опыт оптимизации заданного способа получения материального продукта на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполняет элементарные технологические расчеты;</li> <li>– называет и характеризует актуальные и перспективные информационные технологии;</li> <li>– получил и проанализировал опыт проведения виртуального эксперимента по избранной обучающимся тематике;</li> <li>– создает 3D-модели, применяя различные технологии, используя неавтоматизированные и/или автоматизированные инструменты (в том числе специализированное программное обеспечение, технологии фотограмметрии, ручное сканирование и др.);</li> <li>– анализирует данные и использует различные технологии их обработки посредством информационных систем;</li> <li>– использует различные информационно-технические средства для визуализации и представления данных в соответствии с задачами собственной деятельности;</li> <li>– выполняет последовательность технологических операций по подготовке цифровых данных для учебных станков;</li> <li>– применяет технологии оцифровки аналоговых данных в соответствии с задачами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использует методы генерации идей по модернизации/проектированию материальных продуктов или технологических систем, направленных на достижение поставленных целей;</li> <li>– самостоятельно решает поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для ее решения;</li> <li>– использует инструмент выявления потребностей и исследования пользовательского опыта;</li> <li>– получил и проанализировал опыт определения характеристик и разработки материального или информационного продукта, включая планирование, разработку концепции, моделирование, конструирование и разработку документации в информационной среде (конструкторе), на основе самостоятельно проведенных исследований потребительских интересов</li> </ul>

	<p>собственной практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполняет элементарные операции бытового ремонта методом замены деталей;</li> <li>– характеризует пищевую ценность пищевых продуктов;</li> <li>– может назвать специфичные виды обработки различных видов пищевых продуктов (овощи, мясо, рыба и др.);</li> <li>– может охарактеризовать основы рационального питания.</li> </ul>	<p>собственной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– может охарактеризовать структуры реальных систем управления робототехнических систем;</li> <li>– объясняет сущность управления в технических системах, характеризует автоматические и саморегулируемые системы;</li> <li>– конструирует простые системы с обратной связью, в том числе на основе технических конструкторов;</li> <li>– знает базовые принципы организации взаимодействия технических систем;</li> <li>– характеризует свойства конструкционных материалов искусственного происхождения (например, полимеров, композитов);</li> <li>– применяет безопасные приемы выполнения основных операций слесарно-сборочных работ;</li> <li>– характеризует основные виды механической обработки конструкционных материалов;</li> <li>– характеризует основные виды технологического оборудования для выполнения механической обработки конструкционных материалов;</li> <li>– имеет опыт изготовления изделия средствами учебного станка, в том числе с симуляцией процесса изготовления в виртуальной среде;</li> <li>– характеризует основные технологии производства продуктов питания;</li> <li>– получает и анализирует опыт лабораторного исследования продуктов питания.</li> </ul>	
<p><b>8 класс</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– организует рабочее место в соответствии с требованиями безопасности и правилами эксплуатации используемого оборудования и/или технологии, соблюдает правила безопасности и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– описывает жизненный цикл технологии, приводя примеры;</li> <li>– объясняет простейший технологический процесс по технологической карте, в том числе характеризуя негативные эффекты;</li> <li>– получил и проанализировал опыт разработки (комбинирование, изменение параметров и требований к</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– может охарактеризовать содержание понятий «проблема», «проект», «проблемное поле»;</li> <li>– получил и анализировал опыт выявления круга потребителей, их потребностей и ожиданий, формирования технического/технологического решения, планирования, моделирования и</li> </ul>

<p>охраны труда при работе с оборудованием и/или технологией; – разъясняет содержание понятий «технология», «технологический процесс», «технологическая операция» и адекватно использует эти понятия; – может охарактеризовать ключевые предприятия и/или отрасли региона проживания; – называет предприятия региона проживания, работающие на основе современных производственных технологий; – называет характеристики современного рынка труда, описывает цикл жизни профессии, характеризует новые и умирающие профессии, в том числе на предприятиях региона проживания.</p>	<p>ресурсам и т. п.) технологии получения материального/информационного продукта с заданными свойствами; – получил и проанализировал опыт оптимизации заданного способа (технологии) получения материального продукта на собственной практике; – перечисляет и характеризует виды технической и технологической документации; – описывает технологическое решение с помощью текста, эскизов, схем, чертежей; – составляет техническое задание, памятку, инструкцию, технологическую карту; – создает модель, адекватную практической задаче; – проводит оценку и испытание полученного продукта; – осуществляет конструирование и/или модификацию электрической цепи в соответствии с поставленной задачей; – производит сборку электрической цепи посредством соединения и/или подключения электронных компонентов заданным способом (пайка, безопасный монтаж, механическая сборка) согласно схеме; – производит элементарную диагностику и выявление неисправностей технического устройства, созданного в рамках учебной деятельности; – производит настройку, наладку и контрольное тестирование технического устройства, созданного в рамках учебной деятельности; – различает типы автоматических и автоматизированных систем; – получил и проанализировал опыт проектирования и/или конструирования автоматизированной системы, в том числе с применением специализированных программных средств (в том</p>	<p>конструирования на основе самостоятельно проведенных исследований в рамках заданной проблемной области или проблемы; – имеет опыт подготовки презентации полученного продукта различным типам потребителей</p>
---	--	---

		<p>числе средств автоматизированного проектирования и/или систем моделирования) и/или языков программирования, электронных компонентов, датчиков, приводов, микроконтроллеров и/или микроконтроллерных платформ и т. п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– объясняет назначение и принцип действия систем автономного управления;</li> <li>– объясняет назначение, функции датчиков и принципы их работы;</li> <li>– применяет навыки алгоритмизации и программирования в соответствии с конкретной задачей и/или учебной ситуацией;</li> <li>– получил и проанализировал опыт моделирования и/или конструирования движущейся модели и/или робототехнической системы и/или беспилотного аппарата;</li> <li>– характеризует произвольно заданный материал в соответствии с задачей деятельности, называя его свойства (внешний вид, механические, электрические, термические, возможность обработки), экономические характеристики, экологичность (с использованием произвольно избранных источников информации);</li> <li>– характеризует применимость материала под имеющуюся задачу, опираясь на его свойства (внешний вид, механические, электрические, термические, возможность обработки), экономические характеристики, экологичность;</li> <li>– отбирает материал в соответствии с техническим решением или по заданным критериям;</li> <li>– называет и характеризует актуальные и перспективные технологии получения материалов с заданными</li> </ul>	
--	--	---	--

		<p>свойствами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– характеризует наноматериалы, наноструктуры, нанокompозиты, многофункциональные материалы, возобновляемые материалы (биоматериалы), пластики, керамику и возможные технологические процессы с ними;</li> <li>– называет и характеризует актуальные и перспективные технологии для прогрессивного развития общества (в том числе в следующих отраслях: робототехника, микроэлектроника, интернет вещей, беспилотные летательные аппараты, технологии геоинформатики, виртуальная и дополненная реальность и др);</li> <li>– объясняет причины, перспективы и последствия развития техники и технологий на данном этапе технологического развития общества;</li> <li>– приводит произвольные примеры производственных технологий и технологий в сфере услуг;</li> <li>– называет и характеризует актуальные и перспективные технологии пищевой промышленности (индустрии питания);</li> <li>– характеризует автоматизацию производства на примере региона проживания; профессии, обслуживающие автоматизированные производства; приводит произвольные примеры автоматизации в деятельности представителей различных профессий.</li> </ul>	
--	--	--	--

## 8. Содержание программы

### ***Робототехника***

*Робототехника – наука о разработке и использовании автоматизированных технических систем. Автономные роботы и автоматизированные комплексы. Микроконтроллер. Сигнал. Обратная связь: получение сигналов от цифровых датчиков (касания, расстояния, света, звука и др.*

*Примеры роботизированных систем (система управления движением в транспортной системе, сварочная линия автозавода, автоматизированное управление отопления дома,*

*автономная система управления транспортным средством и т.п.).*

*Автономные движущиеся роботы. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами.*

*Пример учебной среды разработки программ управления движущимися роботами. Алгоритмы управления движущимися роботами. Реализация алгоритмов "движение до препятствия", "следование вдоль линии" и т.п.*

*Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом. Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.*

### **Модуль 1. «5 класс». Первый год обучения:**

**Тема 1 «Правила поведения и техники безопасности в кабинете при работе с конструкторами». 1 час**

Правила поведения и техники безопасности в кабинете при работе с конструкторами.

**Тема 2 «Введение в курс «Робототехника». Что такое робот?». 1 час**

История робототехники. Поколения роботов. Цели и задачи объединения «Робототехника».

**Тема «Робот LEGO Mindstorms NXT». 1 час**

Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых. Появление роботов Mindstorms NXT в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов.

**Тема 3 «Конструкторы LEGO Mindstorms». 1 час**

Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms

**Тема 4 «Микрокомпьютер NXT». 1 час**

Характеристики NXT. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера.

Технология подключения к NXT (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). Интерфейс и описание NXT (пиктограммы, функции, индикаторы). Главное меню NXT (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки)

**Тема 5 «Датчики NXT». 2 часа**

Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание). Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание). Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание). Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание). Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание).

**Тема 6 «Сервомотор NXT». 1 час**

Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах).

Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица). Подключение сервомоторов к NXT. Испытание программой меню Try Me.

**Тема 7 «Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education NXT». 1 час**

Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms NXT.

**Тема 8 «Основы программирования NXT» 1 час**

Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитракоманд (Commonpalette, Completepalette, Custompalette)

Рабочее поле. Окно подсказок. Окно NXT. Панель конфигурации. Пульт управления роботом.

**Тема 9 «Первый робот и первая программа» 2 часа**

«Сборка, программирование и испытание первого робота CastorBot»

**Тема 10 «Движения и повороты» 2 часа**

Команда Move. Настройка панели конфигурации команды Move. особенности движения робота по прямой и кривой линиям. Повороты робота на произвольные углы. Примеры движения и поворотов робота Castor Bot.

**Тема 11 «Воспроизведение звуков и управление звуком». 1 час**

Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов. Настройка панели конфигурации команды Sound. Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Castor Bot по звуковому сигналу. Составление программы и демонстрация движения робота

**Тема 12 «Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания». 2 часа**

Устройство и принцип работы ультразвукового датчика.

Команда Distance. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика.

Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком. Устройство и принцип работы датчика касания. Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания. Примеры простых команд и программ с датчиком касания. Демонстрация подключения к NXT ультразвукового датчика. Демонстрация подключения к NXT датчика касания.

**Тема 13 «Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии». 2 часа**

Алгоритм движения робота вдоль черной линии. Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности. Примеры программ для робота, движущегося вдоль черной линии. Испытание робота на черной линии.

Установка на робота датчика освещенности. программы «Polinii». Испытание робота при движении вдоль черной линии.

**Тема 14 Проект «Tribot». Программирование и функционирование робота 3 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

**Тема 15 Проект «Shooterbot». Программирование и функционирование робота 3 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

**Тема 16 «Подготовка к соревнованиям. Сумо». 2 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

**Тема 17 «Подготовка к соревнованиям. Кегельринг». 2 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

**Тема 18 «Подготовка к соревнованиям. Черная линия». 2 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

**Тема 19 «Подготовка к соревнованиям. Траектория». 2 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

**Тема 20 «Подготовка к соревнованиям. Лабиринт». 2 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

**Модуль 2. «6 класс». Второй год обучения:**

**Тема «Правила поведения и техники безопасности в кабинете при работе с конструкторами». 1 час**

Правила поведения и техники безопасности в кабинете при работе с конструкторами.

**Тема «Знакомство с роботом LEGO Mindstorms EV3» 1 час**

Знакомимся с набором Lego Mindstorms EV3. Что необходимо знать перед началом работы с EV3. Датчики конструкторов LEGO на базе компьютера EV3, аппаратный и программный состав конструкторов LEGO на базе компьютера EV3, сервомотор EV3.

**Тема «Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3» 1 час**

Основные детали. Спецификация. Сбор непрограммируемых моделей. Ознакомление учащихся с правилами работы с конструктором Lego. Общие правила техники безопасности.

**Тема «Основы конструирования роботов Lego Mindstorms EV3» 1 час**

В ходе занятий ученики познакомятся с робототехническим набором Lego Mindstorms EV3 и с графической средой программирования EV3. Сборка базовой модели робота.

**Тема «Гироскопический датчик» 2 часа**

Знакомство с гироскопическим датчиком. Принцип работы гироскопического датчика. Программирование движения робота с использованием датчика. Движение робота по траектории с помощью гироскопического датчика.

**Тема «Ультразвуковой датчик» 2 часа**

Знакомство с ультразвуковым датчиком. Принцип работы ультразвукового датчика. Режимы работы датчика. Задача на остановку перед препятствием и объезд препятствия.

**Тема «Световой датчик» 2 часа**

Знакомство с световым датчиком. Принцип работы светового датчика. Режимы работы датчика. Задача на определение и озвучивание цвета препятствия. Объезд препятствия в зависимости от цвета. Цикл, ветвление, параллельные задачи. Соревнование «Кегельринг».

**Тема «Движение по линии» 2 часа**

Задача на движение по черной линии. Движение с одним датчиком цвета. Р-регулятор, П-регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор. Движение с двумя датчиками света.

**Тема «Движении по линии с препятствиями» 2 часа**

Задача на движение по черной линии с препятствиями (стена, горка).

**Тема «Перекрестки» 2 часа**

Задача на движение по линии с перекрестками. Распознавание перекрестка.

**Тема «Движение по инверсной линии» 2 часа**

Задача на движение по инверсной линии. Блок логических операций.

**Тема «Механизмы захвата» 2 часа**

Знакомство с конструкциями механизмов захвата. Сборка робота с механизмом захвата. Задача на захват объекта.

**Тема «Движение вдоль стенки» 2 часа**

Задача на движение вдоль стенки. Р-регулятор, П-регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор для ультразвукового датчика и ИК-датчика.

**Тема «Соревнование Сумо» 3 часа**

Конструирование и программирование робота для соревнования «Сумо».

**Тема «Соревнование Лабиринт» 4 часа**

Конструирование и программирование робота для соревнования «Лабиринт».

**Тема «Соревнование Сортировщик» 5 часов**

Конструирование и программирование робота для соревнования «Сортировщик».

**Модуль 3. «7 класс». Третий год обучения:**

**Тема «Правила поведения и техники безопасности в кабинете при работе с конструкторами». 1 час**

Правила поведения и техники безопасности в кабинете при работе с конструкторами.

**Тема «Повторение» 2 часа**

Повторение принципов и режимов работы датчиков и моторов, разбор соответствующих блоков в графической среде программирования Lego Mindstorms EV3.

**Тема «Движение по линии» 2 часа**

Повторение задачи на движение по черной линии. Движение с одним датчиком света. Р-регулятор, П-регулятор, ПК-регулятор, ПД-регулятор. Движение с двумя датчиками света. Соревнование «Шорт-трек».

**Тема «Перекрестки» 2 часа**

Задача на движение по линии с перекрестками. Распознавание перекрестка.

**Тема «Движение по инверсной линии» 2 часа**

Задача на движение по инверсной линии. Блок логических операций.

**Тема «Переменные. Счетчик» 2 часа**

Задачи на счет. Знакомство с блоками переменных. Математические действия с переменными. Задачи на счет перекрестков и объектов.

Соревнования «Счетовод», «Счетчик-траектория».

**Тема «Массивы данных» 2 часа**

Знакомство с массивами данных. Задачи на запоминание траектории, поиск кратчайшей траектории. Соревнование «Лабиринт».

#### **Тема «Роботы с рулевым управлением» 2 часа**

Знакомство с конструкциями рулевого управления и принципами их работы. Разбор конструкций Lego автомобилей. Постройка робота с рулевым управлением. Программирование рулевого управления. Р-регулятор, П-регулятор рулевого управления. Движение вдоль стены, по коридору. Соревнование «Ралли по коридору».

#### **Тема «Манипуляторы» 2 часа**

Устройство манипуляторов. Принципы работы манипуляторов. Сборка манипулятора и его программирование. Задача на сортировку объектов.

#### **Тема «Передача информации. Управляемые роботы» 2 часа**

Знакомство с блоками передачи информации между микрокомпьютерами EV3. Пульт управления. Дистанционное управление роботом.

#### **Тема «Соревнование Боулинг» 2 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

#### **Тема «Соревнование Счётчик» 2 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

#### **Тема «Соревнование Сквош» 2 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

#### **Тема «Соревнование Футбол управляемых роботов». 4 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

#### **Тема «Соревнования WRO» 6 часов**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

### **Модуль 4. «8 класс». Четвертый год обучения**

**Тема «Правила поведения и техники безопасности в кабинете при работе с конструкторами». 1 час**

Правила поведения и техники безопасности в кабинете при работе с конструкторами

#### **Тема «Введение в язык программирования Basic» 1 час**

История языка программирования Basic. Линейная структура программы

#### **Тема «Ветвление в алгоритмах и программах» 1 час**

Синтаксис оператора ветвления на языке Basic. Принцип и особенности работы

#### **Тема «Циклы в алгоритмах и программах.» 1 час**

Цикл с предусловием. Цикл с постусловием. Синтаксис, принцип и особенности работы

#### **Тема «Массивы. Одномерные массивы.» 1 час**

Заполнение одномерного массива. Поиск в одномерном массиве. Сортировка одномерного числового массива

#### **Тема «Массивы. Двумерные массивы.» 1 час**

Заполнение двумерного массива. Поиск в двумерном массиве. Сортировка двумерного числового массива

#### **Тема «Подпрограммы. Процедуры.» 1 час**

Синтаксис Процедуры на языке Basic. Принцип и особенности работы

#### **Тема «Подпрограммы. Функции.» 1 час**

Синтаксис Функции на языке Basic. Принцип и особенности работы

#### **Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. Экран.» 1 час**

Синтаксис и особенности работы команд Бейсик для работы с экраном EV3.

#### **Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. 1 час**

Команды.» LCD.Clear(); LCD.Circle(); LCD.FillCircle(); LCD.Rect (); LCD.Text (); LCD.Write (); LCD.StopUpdate (); LCD.Update (); Program.Delay()

**Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. Кнопки на блоке» 1 час**

Синтаксис и особенности работы команд Бейсик для работы с кнопками на блоке EV3.

**Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. Команды.» 1 час**  
Buttons.Wait(); Buttons.GetClicks(); Buttons.Flush()

**Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. Подсветка блока» 1 час**

Синтаксис и особенности работы команд Бейсик для работы с подсветкой на блоке EV3. Команды: EV3.SetLEDColor ()

**Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. Динамик» 1 час**

Синтаксис и особенности работы команд Бейсик для работы с динамиком EV3  
Команды: Speaker.Wait(); Speaker.Tone(); Speaker.Note(); Speaker.Play(); Speaker.Stop()

**Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. Использование моторов. Поворот мотора на определенный угол. 1 час**

Синтаксис и особенности работы команд Бейсик для работы с моторами EV3

Команды: Motor.Move(); Motor.MoveSync()

**Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. Работа мотора заданный промежуток времени 1 час**

Синтаксис и особенности работы команд Бейсик для работы с моторами EV3  
Команды: Motor.Start(); Motor.Stop()

**Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. Датчик касания 1 час**

Синтаксис и особенности работы команд Бейсик для работы с датчиком касания EV3  
Команды: Sensor.ReadPercent()

**Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. Цветосветовой датчик 1 час**

Синтаксис и особенности работы команд Бейсик для работы с цветосветовым датчиком EV3  
Команды: SensorReadPercent(); ReadPercent()

**Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. Ультразвуковой датчик 1 час**

Синтаксис и особенности работы команд Бейсик для работы с ультразвуковым датчиком EV3  
Команды: Sensor.ReadRawValue()

**Тема «Программирование LEGO Mindstorms EV3 на языке Basic. Мотор как датчик угла 1 час**

Синтаксис и особенности работы команд Бейсик для работы с мотором как датчиком угла.  
Команды: Motor.GetCount (); Motor.ResetCount (); Motor.GetSpeed (); Motor.IsBusy ()

**Тема «Соревнование «Робо Экспедитор» 3 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

**Тема «Соревнование «Робо Городки» 3 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

**Тема «Соревнование «Робо Эстафета» 3 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

**Тема «Соревнование «Футбол управляемых роботов». 4 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

**Тема «Соревнование «WRO». 4 часа**

Конструирование робота. Программирование робота. Испытание робота.

*Модуль 5. «9 класс», Пятый год обучения:*

**Тема «Правила поведения и техники безопасности в кабинете при работе с конструкторами» 1 час**

Правила поведения и техники безопасности в кабинете при работе с конструкторами.

**Тема «Контроллер Ардуино» 2 часа**

Микроконтроллеры в нашей жизни (сообщения обучающихся), контроллер, контролер Ардуино. Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования Processing.

### **Тема «Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино» 2 часа**

Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске

### **Тема «Широтно-импульсная модуляция» 3 часа**

Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.

### **Тема «Программирование Ардуино. Пользовательские функции» 3 часа**

Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные

### **Тема «Сенсоры. Датчики Ардуино 3 часа**

Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино, фильтрация сигналов. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы

### **Тема «Библиотеки, класс, объект» 3 часа**

Что такое библиотеки, использование библиотек в программе. Библиотека math.h, использование математических функций в программе

### **Тема «Жидкокристаллический экран» 3 часа**

Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран

### **Тема «Транзистор – управляющий элемент схемы» 3 часа**

Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.

### **Тема «Управление двигателями» 3 часа**

Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем: библиотека Servo.h

### **Тема «Управление Ардуино через USB и беспроводную связь» 3 часа**

Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case.

### **Тема «Создание интерфейсов управления на ПК» 3 часа**

Знакомство со графической средой программирования для ПК. Приём и отправка данных через последовательный порт.

### **Тема «Проект робототехнического устройства» 3 часа**

Этапы проектирования. САПР. Прототипирование. Представление проекта.

## **9. Тематическое планирование**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Вид учебной деятельности</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Контроль</b>
<b>Модуль 1. «5 класс»</b>			<b>10/25, всего 35</b>	
1.	Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.	Теория/практика	1/0, всего 1	Тестирование
2.	Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот?	Теория/практика	1/0, всего 1	
3.	Робот LEGO Mindstorms NXT	Теория/практика	1/0, всего 1	
4.	Конструкторы LEGO Mindstorms NXT	Теория/практика	1/0, всего 1	

5.	Микрокомпьютер NXT	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
6.	Датчики NXT	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
7.	Сервомотор NXT	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
8.	Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education NXT	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
9.	Основы программирования NXT	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
10.	Первый робот и первая программа	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
11.	Движения и повороты	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
12.	Воспроизведение звуков и управление звуком	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
13.	Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
14.	Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
15.	Проект «Tribot» Программирование и функционирование робота	Теория/практика	0/3, всего 3	Презентация проекта
16.	Проект «Shooterbot» Программирование и функционирование робота	Теория/практика	0/3, всего 3	Презентация проекта
17.	Подготовка к соревнованиям. Сумо	Теория/практика	0/2, всего 2	Соревнования
18.	Подготовка к соревнованиям. Кегельринг	Теория/практика	0/2, всего 2	Соревнования
19.	Подготовка к соревнованиям. Черная линия	Теория/практика	0/2, всего 2	Соревнования
20.	Подготовка к соревнованиям. Траектория	Теория/практика	0/2, всего 2	Соревнования
21.	Подготовка к соревнованиям. Лабиринт	Теория/практика	0/2, всего 2	Соревнования
<b>Модуль 2. «6 класс»</b>			<b>10/25, всего 35</b>	
1.	Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.	Теория/практика	1/0, всего 1	Тестирование
2.	Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3	Теория/практика	1/0, всего 1	
3.	Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Основные детали. Спецификация. Сбор непрограммируемых моделей	Теория/практика	1/0, всего 1	
4.	Основы конструирования роботов Lego Mindstorms EV3	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
5.	Гироскопический датчик	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
6.	Ультразвуковой датчик	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания

				задания
7.	Световой датчик	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
8.	Движение по линии	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
9.	Движении по линии с препятствиями	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
10.	Перекрестки	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
11.	Движение по инверсной линии	Теория/практика	0/2, всего 2	Практические задания
12.	Механизмы захвата	Теория/практика	0/2, всего 2	Практические задания
13.	Движение вдоль стенки	Теория/практика	0/2, всего 2	Практические задания
14.	Соревнование «Сумо»	Теория/практика	0/3, всего 3	Соревнования
15.	Соревнование «Лабиринт»	Теория/практика	0/4, всего 4	Соревнования
16.	Соревнование «Сортировщик»	Теория/практика	0/5, всего 5	Соревнования
<b>Модуль 3. «7 класс»</b>			<b>10/25, всего 35</b>	
1.	Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.	Теория/практика	1/0, всего 1	Тестирование
2.	Повторение	Теория/практика	1/1, всего 2	
3.	Движение по линии	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
4.	Перекрестки	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
5.	Движение по инверсной линии	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
6.	Переменные. Счетчик	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
7.	Массивы данных	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
8.	Роботы с рулевым управлением	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
9.	Манипуляторы	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
10.	Передача информации. Управляемые роботы	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
11.	Соревнование «Боулинг»	Теория/практика	0/2, всего 2	Соревнования
12.	Соревнование «Счётчик»	Теория/практика	0/2, всего 2	Соревнования
13.	Соревнование «Сквиш»	Теория/практика	0/2, всего 2	Соревнования
14.	Соревнование «Футбол управляемых роботов»	Теория/практика	0/4, всего 4	Соревнования
15.	Соревнование «WRO»	Теория/практика	0/6, всего 6	Соревнования
<b>Модуль 4. «8 класс»</b>			<b>10/25, всего 35</b>	
1.	Правила поведения и ТБ в аудитории при работе с конструкторами.	Теория/практика	1/0, всего 1	Тестирование
2.	Введение в язык программирования Basic.	Теория/практика	1/0, всего 1	
3.	Ветвление в алгоритмах и программах	Теория/практика	1/0, всего 1	Тестирование
4.	Циклы в алгоритмах и программах.	Теория/практика	1/0, всего 1	Тестирование
5.	Массивы. Одномерные массивы.	Теория/практика	1/0, всего 1	Тестирование

6.	Массивы. Двумерные массивы.	Теория/практика	1/0, всего 1	Тестирование
7.	Подпрограммы. Процедуры.	Теория/практика	1/0, всего 1	Тестирование
8.	Подпрограммы. Функции.	Теория/практика	1/0, всего 1	Тестирование
9.	Экран	Теория/практика	1/0, всего 1	
10.	Кнопки на блоке	Теория/практика	1/0, всего 1	
11.	Подсветка блока	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
12.	Динамик	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
13.	Использование моторов. Поворот мотора на определенный угол.	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
14.	Использование моторов. Работа мотора заданный промежуток времени	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
15.	Датчик касания	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
16.	Цветосветовой датчик	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
17.	Ультразвуковой датчик	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
18.	Мотор как датчик угла	Теория/практика	0/1, всего 1	Практические задания
19.	Робо Городки	Теория/практика	0/3, всего 3	Соревнования
20.	Робо Экспедитор	Теория/практика	0/3, всего 3	Соревнования
21.	Робо Эстафета	Теория/практика	0/3, всего 3	Соревнования
22.	Футбол управляемых роботов	Теория/практика	0/4, всего 4	Соревнования
23.	Соревнование «WRO».	Теория/практика	0/4, всего 4	Соревнования
<b>Модуль 5. «9 класс»</b>			<b>10/25, всего 35</b>	
1	Правила поведения и ТБ в аудитории и при работе с конструкторами.	Теория/практика	1/0, всего 1	Тестирование
2	Контроллер Ардуино	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
3	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино	Теория/практика	1/1, всего 2	Практические задания
4	Широтно-импульсная модуляция	Теория/практика	1/2, всего 3	Практические задания
5	Программирование Ардуино. Пользовательские функции	Теория/практика	1/2, всего 3	Практические задания
6	Сенсоры. Датчики Ардуино	Теория/практика	1/2, всего 3	Практические задания
7	Библиотеки, класс, объект	Теория/практика	1/2, всего 3	Практические задания
8	Жидкокристаллический экран	Теория/практика	1/2, всего 3	Практические задания
9	Транзистор – управляющий элемент схемы	Теория/практика	1/2, всего 3	Практические задания
10	Управление двигателями	Теория/практика	1/2, всего 3	Практические задания
11	Управление Ардуино через USB и беспроводную связь.	Теория/практика	0/3, всего 3	Практические задания

12	Создание интерфейсов управления на ПК	Теория/практика	0/3, всего 3	
13	Проект робототехнического устройства.	Теория/практика	0/3, всего 3	Защита проекта
<b>ИТОГО:</b>			<b>50/125, всего 175</b>	

### 10. Формы аттестации/контроля

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Программой предусмотрен также мониторинг освоения результатов работы по таким показателям как развитие личных качеств обучающихся, развитие социально значимых качеств личности, уровень общего развития и уровень развития коммуникативных способностей.

Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей.

### Мониторинг результатов обучения ребенка п

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности Оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностик
I. Теоретическая подготовка ребенка: 1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	<i>Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям;</i>	<i>минимальный уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой); средний уровень (объем усвоенных знаний составляет более 1/2); максимальный уровень (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).</i>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и др
2. Владение специальной терминологией	<i>Осмысленность и правильность использования специальной терминологии</i>	<i>минимальный уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины); средний уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой); максимальный</i>	1-3 4-7 8-10	Собеседование

		<i>уровень</i> (специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием)		
II. Практическая подготовка ребенка: 1. <i>Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)</i>	<i>Соответствие практических умений и навыков программным требованиям</i>	<i>минимальный уровень</i> (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков); <i>средний уровень</i> (объем усвоенных умений и навыков составляет более 1/2); <i>максимальный уровень</i> (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период).	1-3 4-7 8-10	Контрольные задания
2. <i>Владение специальным оборудованием и оснащением</i>	<i>Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения</i>	<i>минимальный уровень умений</i> (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием); <i>средний уровень</i> (работает с оборудованием с помощью педагога); <i>максимальный уровень</i> (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей).	1-3 4-7 8-10	Контрольные задания
3. <i>Творческие навыки</i>	Креативность в выполнении практических заданий	<i>начальный (элементарный) уровень развития креативности</i>	1-3 4-7 8-10	Контрольные задания

		(ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога); <i>репродуктивный уровень</i> (выполняет в основном задания на основе образца); <i>творческий уровень</i> (выполняет практические задания с элементами творчества)		
<p>III. Общеучебные умения и навыки ребенка:</p> <p>1. Учебно-интеллектуальные умения:</p> <p>1.1 Умение подбирать и анализировать специальную литературу</p>	<p><i>Самостоятельность в подборе и анализе литературы</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</li> <li>• <i>средний уровень</i> (работает с литературой с помощью педагога или родителей)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	<p>Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ</p>
<p>1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации</p>	<p><i>Самостоятельность в пользовании компьютерными источниками информации</i></p>	<p><i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле</p>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	<p>Наблюдение, анализ способов деятельности детей, их учебно-исследовательских работ</p>

		<p>педагога);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень</i> (работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>		
<p>1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)</p>	<p>Самостоятельность в учебно-исследовательской работе</p>	<p><i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения при выполнении самостоятельной работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень</i> (выполнение самостоятельной работы с помощью педагога или родителей)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (работает самостоятельно, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	<p>Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося, его учебно-исследовательских работ</p>
<p>2. Учебно-коммуникативные умения: Умение слушать и слышать педагога</p>	<p>Адекватность восприятия информации, идущей от педагога</p>	<p><i>минимальный уровень умений</i> (обучающийся испытывает серьезные затруднения в восприятии информации, идущей от педагога, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</p>	<p>1-3</p> <p>4-7</p> <p>8-10</p>	<p>Наблюдение, анализ способов деятельности учащегося</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>средний уровень</i> (воспринимает информацию с помощью педагога или родителей)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (в восприятии информации, идущей от педагога, не испытывает особых трудностей)</li> </ul>		
<i>Умение выступать перед аудиторией</i>	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>минимальный уровень умений</i> (...)</li> <li>• <i>средний уровень</i> (...)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (...)</li> </ul>	1-3 4-7 8-10	
<i>2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии</i>	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>минимальный уровень умений</i> (...)</li> <li>• <i>средний уровень</i> (...)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (...)</li> </ul>	1-3 4-7 8-10	
<i>3. Учебно-организационные умения и навыки: 3.1. Умение организовать свое рабочее (учебное) место</i>	Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>минимальный уровень умений</i> (...)</li> <li>• <i>средний уровень</i> (...)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (...)</li> </ul>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение
<i>3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</i>	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>минимальный уровень умений</i> (...)</li> <li>• <i>средний уровень</i> (...)</li> <li>• <i>максимальный уровень</i> (...)</li> </ul>	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, собеседование
<i>3.3. Умение аккуратно выполнять работу</i>	Аккуратность и ответственность в работе	удовл.-хорошо-отлично	1-3 4-7 8-10	Наблюдение, практическая работа

#### **Общая оценка уровня результативности:**

321 -360 баллов –программа в целом освоена на высоком уровне;

281-320 баллов –программа в целом освоена на хорошем уровне;

241-280 баллов –программа в целом освоена на среднем уровне;

180–240 баллов –программа в целом освоена на низком уровне

### **11. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение**

Для обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы имеются:

#### **Материально - технические условия:**

- отдельный кабинет на 30 посадочных мест;
  - АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)
  - интерактивная доска;
  - наборы Лего – конструкторов -10 шт
  - образовательный Лего-конструктор: LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 версии 8547: 625 ЛЕГО- элементов, включая NXT-блок, датчик цвета, 2 датчика касания, 1 ультразвуковой датчик, 3 сервомотора 9 В.
  - программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3
  - комплекты заданий к данным конструкторам,
  - фотоаппарат;
  - датчики освещенности.
- Информационно- методические условия:
- раздаточный материал (дидактические пособия, распечатки уроков, технологические карты);
  - материалы для контроля и определения результативности занятия: тесты, контрольные упражнения; систематизирующие и обобщающие таблицы; положения о конкурсах, игры.
  - развивающие и диагностирующие материалы: тесты, диагностические игры, кроссворды.
  - дидактические материалы (демонстрационные и раздаточные) журналы, буклеты, альбомы, учебники – практикумы.

#### **Электронные образовательные ресурсы:**

1. Роботы лего и робототехника <http://www.prorobot.ru>
2. Сообщество увлеченных робототехникой <http://www.nnxt.blogspot.ru>
3. Оренбургский клуб фанатов mindstorms <http://www.lego56.ru>
4. Разработка роботов <http://www.robot-develop.org>

## **12. Литература**

### **Для учителя:**

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-9 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020 – 292 с.
2. Филиппов С.А. Учебно-методический комплект: Книга для учителя. М.: БИНОМ., 2011 – 263 с.
3. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS NXT 2.0, - 64 стр., илл.
4. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS NXT-G, язык интерфейса русский и английский, сайт с инструкциями и уроками: <http://www.prorobot.ru/lego.php>
5. Инструкция по работе с LEGO MINDSTORMS NXT 2.0 загружена с сайта по LEGO-роботам: <http://www.prorobot.ru/lego.php>
6. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс] <http://lego.rkc-74.ru/index.php/>, Пермь, 2011 г.

### **Для обучающихся**

1. Учебно-методический комплект: Робототехника для детей и их родителей. Книга для учителя. С.А. Филиппов, - 263 с., илл., Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS NXT 2.0, - 64 стр., илл.
2. Образовательный ресурс <https://habr.com/ru/company/makeitlab/blog/253357/>
3. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
4. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

### **Для родителей**

1. Учебно-методический комплект: Робототехника для детей и их родителей. Книга для учителя. С.А. Филиппов, - 263 с., илл., Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS NXT 2.0, - 64 стр., илл.
2. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
3. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/lego.php>
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г.

## Приложение

### Промежуточная аттестация 5 класс

#### Теория

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>ОТВЕТЫ</b>															
<b>Баллы</b>	8	8	5	4	3	5	4	7	9	2	5	6	2	3	2

#### Возрастная группа 5 класс

Ф.И. \_\_\_\_\_

#### 1) Сколько блоков управления датчиками в программной среде Lego We Do?

- а) 4
- б) 2
- в) 6
- г) 15

#### 2) Сколько положений есть у датчика наклона Lego we do?

- а) 5
- б) 7
- в) 8
- г) 10

#### 3) К основным типам деталей LEGO относятся...

- а) шестеренки, болты, шурупы, балки
- б) балки, штифты, втулки, фиксаторы
- в) балки, втулки, шурупы, гайки
- г) штифты, шурупы, болты, пластины

#### 4) Для чего используется гироскоп:

- а) Поддержка равновесия
- б) Создание движения
- в) Распознавание цветов

#### 5) Какое из устройств подходит под определение понятия «робот»?

- а) Устройство для приведения в действие двигателем различных рабочих машин
- б) Устройство, управляемое оператором либо работающее по заранее составленной программе
- в) Механическое устройство, применяемое для передачи энергии от источника к потребителю

#### 6) В какой передаче участвует шкив?

- а) Ременная
- б) зубчатая
- в) червячная
- г) реечная

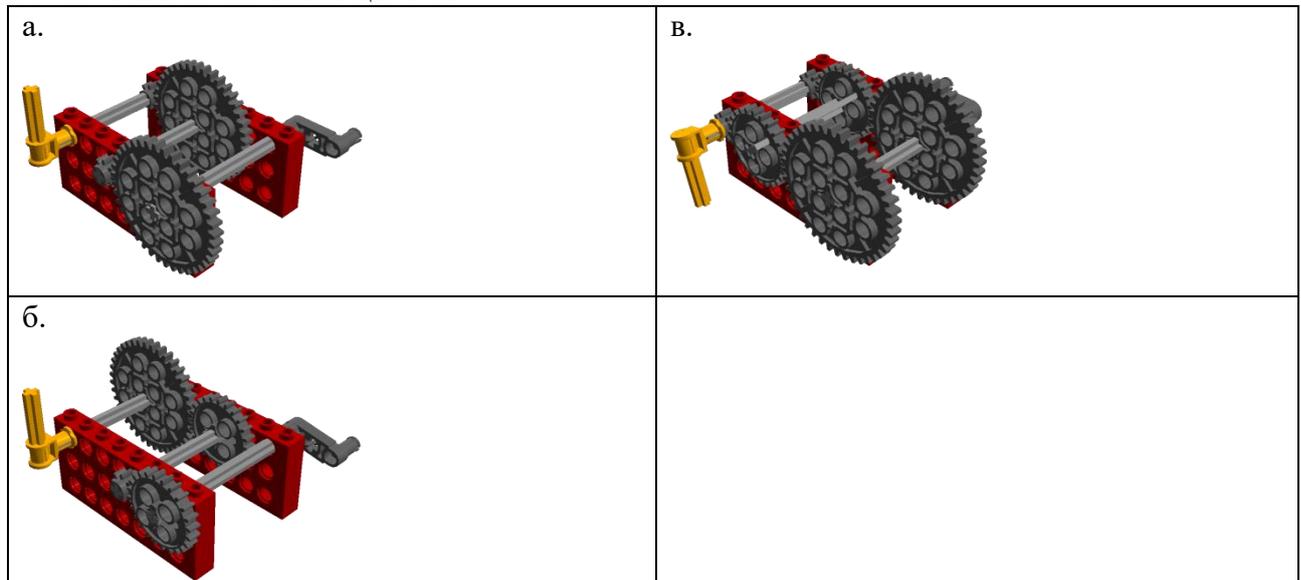
7) Какой древнегреческий бог создавал человекоподобных механических слуг

- а) Зевс
- б) Арес
- в) Гефест
- г) Аполлон

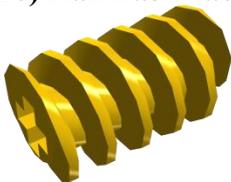
8) Что случится, если в программной среде Lego WeDo к блоку «Мощность мотора» присоединить блок задающий случайное число

- а) Увеличится скорость
- б) Увеличится мощность мотора
- в) Уменьшится скорость
- г) Скорость будет меняться хаотично
- д) Мощность мотора будет меняться хаотично

9) На каком из рисунков будет достигнута максимальная скорость вращения «воротка» обозначенного желтым цветом?

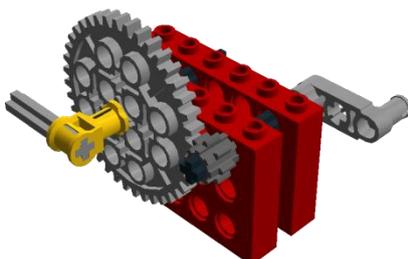


10) Как называется эта деталь



- а) Шестеренка
- б) зубчатое колесо
- в) Вал
- г) Червяк

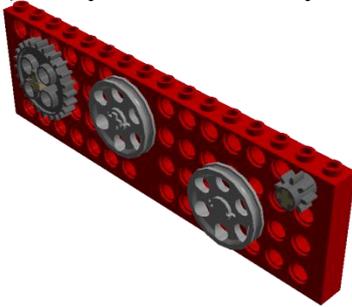
11) Какая зубчатая передача здесь изображена:



- а) Понижающая

- б) Повышающая
- в) Равноценная

12) Какую деталь следует здесь добавить, чтобы получилась передача:



- а) зубчатое колесо
- б) Ремень
- в) Шкив
- г) Трос

13) На маленьких или больших колесах движение робота будет осуществляться быстрее при равной скорости мотора?

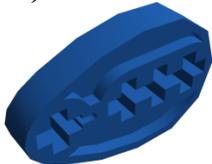
- а) Маленькие
- б) Большие

14) Перед вами изображение колеса. Если снять шину, то останется деталь, которая называется...



- а) Шкив
- б) Штифт
- в) Ось
- г) Обод

15) Как называется деталь



- а) Шестеренка
- б) Болт
- в) Кулачок
- г) Вал

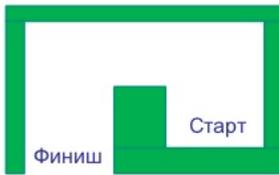
## Практика

1. *Робот обнаруживает препятствие.* На роботе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.

- Из скольких блоков состоит ваша программа?
- Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?

• За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

2. *Простейший выход из лабиринта.* Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:



- Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?
- В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?
- Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

3. *Ожидание событий от двух датчиков.*

Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад.

Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом:

- При движении вперед опрашивается передний датчик
- При движении назад опрашивает задний датчик

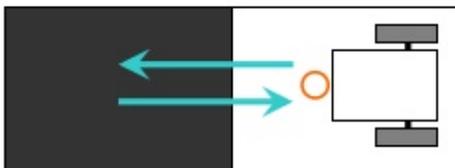
4. *Управление звуком.*

- Робот должен начать двигаться после громкого хлопка.
- После еще одного хлопка робот должен повернуть на 180 градусов и снова ехать вперед
- Использовать цикл, чтобы повторять действия из шага 2.

5. *Черно-белое движение.*

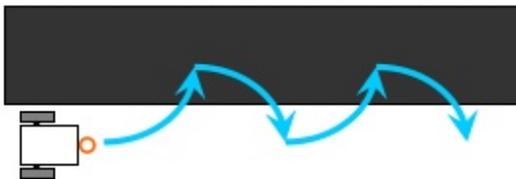
Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую.

Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.



6. *Движение вдоль линии.*

Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область. Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом. Используйте линии разной толщины.



## Промежуточная аттестация 6 класс

### Теория

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ОТВЕТЫ															
Баллы	4	3	4	5	3	4	5	5	8	7	5	4	3	4	3

### Возрастная группа 6 класс

Ф.И. \_\_\_\_\_

#### 1) Робот - это ...

- а) автоматическое устройство. Действуя по заранее заложенной программе и получая информацию о внешнем мире от датчиков. При этом может, как и иметь связь с оператором, так и действовать автономно.
- б) устройство или система, способное выполнять заданную, чётко определённую изменяемую последовательность операций.
- в) механизм, выполняющий под управлением оператора действия(манипуляции), аналогичные действиям руки человека. Применяются при работе в опасных или трудных условиях

#### 2) Сколько датчиков можно подключить к контролеру NXT, EV3 без использования мультиплексора?

- а) 6
- б) 8
- в) 4
- г) 3
- д) 5

#### 3) Какое управление оператором нужно использовать для повторения программы?

- а) Ожидание
- б) Цикл
- в) Переключатель
- г) Прерывание

#### 4) Отметьте блок рулевого управления

- а) 
- б) 
- в) 



г)

**5) Дополнительную информацию в программном обеспечении EV3 можно найти в разделе.....**

- а) инструменты
- б) файл
- в) редактировать
- г) справка
- д) на сайте lego.com

**6) Сколько батареек и какого типа необходимо для питания модуля EV3?**

- а) 6 штук типа AA
- б) 6 штук типа AAA
- в) 4 штуки типа AA
- г) 4 штуки типа AAA
- д) 5 штук типа AA

**7) Сколько оборотов сделает колесо, при непосредственном креплении к мотору, который в свою очередь делает оборот на 360°**

- а) 2
- б) 3
- в) 1
- г) ½

**8) В каком режиме датчик цвета горит синей подсветкой?**

- а) «Яркость отраженного света»
- б) «Яркость внешнего освещения»
- в) «Цвет»

**9) Какие действия будут выполняться согласно изображению программного блока?**

- а) мотор В и мотор С будут двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке.
- б) мотор В и мотор С будут двигаться со скоростью 50 два оборота против часовой стрелки
- в) мотор В будет двигаться со скоростью 50 один оборот по часовой стрелке, мотор С будет двигаться со скоростью 50 против часовой стрелки
- г) мотор В будет двигаться со скоростью 50 один оборот против часовой стрелки, мотор С будет двигаться со скоростью 50 по часовой стрелке



**10) Какое наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик может обнаружить объект?**

- а) 100 см.
- б) 1 м.
- в) 3 м.
- г) 250 см.

**11) Какого из перечисленных роботов, пока еще не существует на ранке?**

- а) Робот учитель
- б) Нано робот
- в) Андроид (похожий на человека)
- г) Хирургический робот

**12) Используя какой датчик можно сконструировать робота, который передвигается при помощи двух осевых колес?**

- а) Ультразвуковой
- б) Датчик цвета
- в) Гироскопический датчик
- г) Датчик касания

**13) Кто является автором понятия «робототехника» и 3-х законов робототехники?**

- а) древнеримский юрист Гай
- б) художник и ученый Леонардо Да Винчи
- в) писатель Айзек Азимов
- г) руководитель компании Apple Стив Джобс

**14) В какой из механических передач движение осуществляется за счет трения?**

- а) Ременная
- б) зубчатая
- в) Червячная
- г) Цепные

**15) Как звучит нулевой закон робототехники:**

- а) Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.
- б) Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.
- в) Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам.
- г) Робот не может причинить вред человечеству или своим бездействием допустить, чтобы человечеству был причинён вред.

### Практика

1. *Робот обнаруживает препятствие.* На работе датчик касания смотрит вперед. Робот начинает двигаться. Как только обнаружится касание с препятствием, робот должен остановиться.

- Из скольки блоков состоит ваша программа?
- Остановился робот сразу после касания или еще пытался продолжить двигаться?
- За счет какого действия в программе нужно остановить робота, сразу после обнаружения нажатия?

2. *Простейший выход из лабиринта.* Напишите программу, чтобы робот выбрался из лабиринта вот такой конфигурации:



- Что нужно сделать роботу после касания со стенкой?

• В какую сторону должен крутиться мотор, чтобы робот мог выполнить разворот беспрепятственно?

- Сколько раз робот должен сделать одинаковые действия?

### 3. Ожидание событий от двух датчиков.

Установите на роботе два датчика касания – один смотрит вперед, другой – назад.

Напишите программу, чтобы робот менял направление движения на противоположное при столкновении с препятствием, при этом:

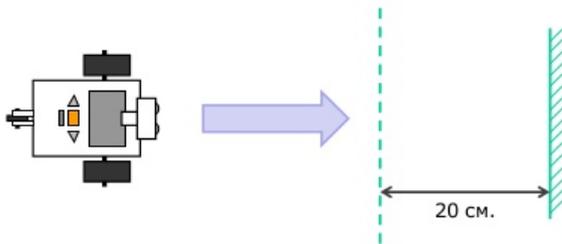
- При движении вперед опрашивается передний датчик
- При движении назад опрашивает задний датчик

### 4. Управление звуком.

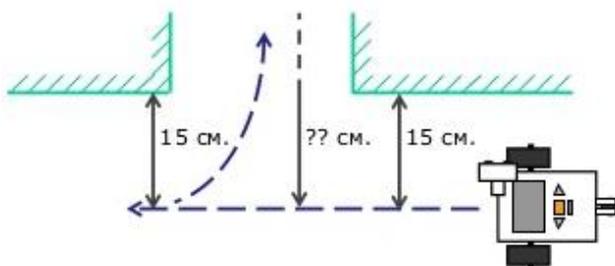
- Робот должен начать двигаться после громкого хлопка.
- После еще одного хлопка робот должен повернуть на 180 градусов и снова ехать вперед
- Использовать цикл, чтобы повторять действия из шага 2.

### 5. Робот обнаруживает препятствие.

Датчик расстояния на роботе смотрит вперед. Робот двигается до тех пор, пока не появится препятствие ближе, чем на 20 см.



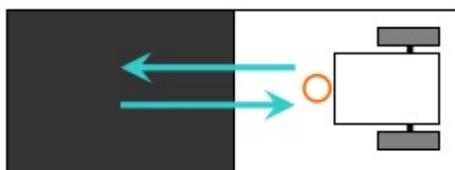
6. Парковка. Датчик расстояния смотрит в сторону. Робот должен найти пространство для парковки между двумя «автомобилями» и выполнить заезд в обнаруженное пространство.



### 7. Черно-белое движение.

Пусть робот доедет до темной области, а затем съедет обратно на светлую.

Добавьте цикл в программу – пусть робот перемещается вперед-назад попеременно, то на темную, то на светлую область.



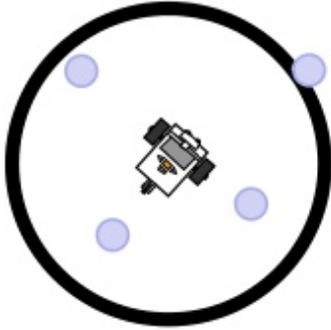
### 8. Движение вдоль линии.

Пусть робот перемещается попеременно, то на темную, то на светлую область. Движение должно выполняться поочередно то одним, то другим колесом. Используйте линии разной толщины.



9. *Робот-уборщик.*

Роботу понадобятся датчик расстояния и цвета. Задача робота обнаружить внутри ринга весь мусор и вытолкнуть их за черную линию, ограничивающую ринг. Сам робот не должен выезжать за границу ринга.



10. *Красный цвет – дороги нет.*

Робот-тележка должен пересекать черные полоски – дорожки, при пересечении говорить «Black». Как только ему встретится красная дорожка – он должен остановиться. Задание нужно выполнить с использованием вложенных условий.



## Промежуточная аттестация 7 класс

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>ОТВЕТЫ</b>															
<b>Баллы</b>	6	5	7	3	5	7	4	8	3	6	6	2	6	3	3

### Возрастная группа 7класс

Ф.И. \_\_\_\_\_

#### 1) Робототехника - это ...

- а) раздел физики, наука, изучающая движение материальных тел и взаимодействие между ними.
- б) прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсификации производства.
- в) наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации с применением компьютерных технологий, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений.

#### 2) Датчик цвета – это

- а) это аналоговый датчик, который может определять, когда красная кнопка датчика нажата, а когда отпущена.
- б) это цифровой датчик, который обнаруживает вращательное движение по одной оси.
- в) это цифровой датчик, который может обнаруживать инфракрасный цвет, отраженный от сплошных объектов.
- г) это цифровой датчик, который может определять цвет или яркость света.

#### 3) Какое количество цветов заложено в контроллер EV3?

- а) 8
- б) 32
- в) 7
- г) 10

#### 4) Датчик касания подключается к модулю EV3 через порт....

- а) A12C34
- б) B123CD
- в) CAF12E
- г) DCBA
- д) 1234

#### 5) Диапазон датчика температуры

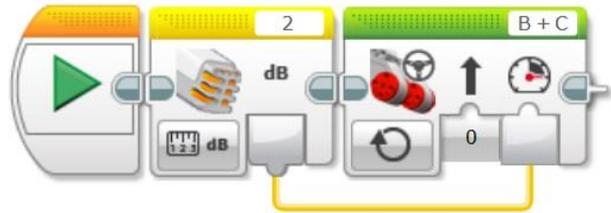
- а) -20 – 120
- б) 20 – 100
- в) 0 – 80
- г) -50 – 50

**6) Если вы создаете программы, когда модуль EV3 не подключен к компьютеру, программное обеспечение назначит моторам порты по умолчанию. К какому порту будет подключаться средний мотор?**

- а) А
- б) В
- в) С
- г) D

**7) Какие действия будут выполняться при запуске этого участка программы?**

- а) Обнаружение черты
- б) Управление по звуку
- в) Определение расстояния



**8) Что означает в робототехнике слово «терминатор»?**

- а) имя робота из одноименного фильма
- б) границу между светлой и темной частью игрового поля
- в) поглотитель энергии (обычно резистор) на конце длинной линии, сопротивление которого равно волновому сопротивлению линии

**9) Какими способами невозможно подключить модуль EV3 / NXT к компьютеру?**

- а) USB кабель
- б) WI FI
- в) Bluetooth
- г) IrDA (ИК - порт)

**10) Как называется техническое устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации?**

- а) машина
- б) механизм
- в) узел
- г) деталь

**11) Укажите, какое из перечисленных устройств, подключенных к программируемому логическому контроллеру робота, является устройством ввода информации:**

- а) электродвигатель
- б) датчик освещенности
- в) управляемый пневмоклапан

**12) Какой из приведенных отрывков законов является первым законом робототехники?**

- а) робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред
- б) робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек...
- в) робот должен заботиться о своей безопасности...

**13) Укажите верное (ые) высказывание (я)**

- а) Блок цикл используется для повторения серии действий
- б) Использование блока случайной величины для перемещения приводной платформой со случайно выбранной скоростью и случайностью и в случайно выбранном направлении
- в) Блок операции с данными текст, служит для отображения показателей датчиков в режиме реального времени

**14) Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является...**

- а) Ультразвуковой датчик
- б) Датчик звука
- в) Датчик цвета
- г) Гироскопический датчик

**15) для чего существует втулка?**

- а) для крепления балок
- б) для крепления оси
- в) для крепления гусениц