**Модуль «Робототехника» рабочей программы учебного предмета «Технология»**

Модуль «Робототехника» рабочей программы учебного предмета «Технология» составлен на основе учебно-методического комплекта – рабочей программы и предметной линии учебников «Технология» для 5–9 классов, подготовленных авторским коллективом: Е. С. Глозман, О. А. Кожина, Ю. Л. Хотунцев, Е. Н. Кудакова и др.

Рабочая программа реализуется в 5–9 классах

**Составитель: учитель технологии Хузиахметов Рафаэль Рустамович**

Место работы: МОУ СОШ № 32, Г. о. Подольск

Адрес образовательной организации: 142121, МО, Г. о. Подольск,

ул. Академика Доллежаля, д. 27.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Пояснительная записка ……………………………………………………………… | 3 |
| 1. Планируемые предметные результаты освоения образовательного модуля «Робототехника» …………………………………………………………………… | 4 |
| 1. Планируемые метапредметные и личностные результаты освоения образовательного модуля «Робототехника» ……………………………………...... | 9 |
| 1. Содержание образовательного модуля «Робототехника» ………………………… | 10 |
| 1. Календарно-тематическое планирование …………………………………………... | 17 |
| 1. Методические рекомендации по реализации программы образовательного модуля «Робототехника» ……………………………………………………………. | 19 |
| 1. Контрольные материалы ……………………………………………………………. | 28 |
| 1. Список рекомендуемых образовательных ресурсов ………………………………. | 37 |

**Содержание**

**Пояснительная записка**

В соответствии с **ПООП ООО (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15)**   
**в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020 ФУМО по общему образованию –** Модуль «Робототехника» включает в себя содержание, касающееся изучения видов и конструкций роботов и освоения навыков моделирования, конструирования, программирования (управления) и изготовления движущихся моделей роботов.

Образовательный модуль «Робототехника» является инновационным модулем (частью) обновляемого содержания предмета «Технология», изучаемого на уровне основного общего образования.

**Целью модульной программы «Робототехника»** является формирование интегрированных компетенций из различных областей научного знания: электротехники и электроники, информатики и программирования, математики, физики, аэродинамики, «интернета вещей», автоматизации промышленного производства, реализуемые в работе с высокотехнологичным оборудованием, а также получения навыков конструирования и моделирования и их применение в практической работе в рамках учебной деятельности и в соответствии с собственными задачами.

Исходя из целей образовательного модуля, сформулированы **основные задачи** по освоению программы:

1. Дать представление о робототехнике, как о прикладной науке занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой развития производства.
2. Ознакомить со средой конструирования, как удобном средстве сборки собственных мобильных роботов.
3. Выработать навыки выполнения сборочных и электромонтажных работ, программирования работы устройств.
4. Обучить основам создания собственных конструкций и моделей роботов на основе известных прототипов.
5. Дать представление о технологии «интернет вещей» на основе технологической системы «умный дом».
6. Рассмотреть основные принципы создания автоматизированных производственных линий.
7. Дать представление о современном производстве с использованием роботизированных линий.
8. Способствовать формированию инженерного мышления.

Реализация программы образовательного модуля, осуществляется на базе школ с оборудованными классами, наличием специализированного программного обеспечения и подготовленного кадрового персонала.

Учитывая, что необходимое высокотехнологичное оборудование и расходные материалы в процессе освоения модуля, являются дорогостоящими, а их эксплуатация и обслуживание требуют профессиональной подготовки, большинство образовательных организаций не имеют возможность обеспечить реализацию предмета в соответствии с новыми образовательными стандартами.

Для эффективной реализации основных задач модуля «Робототехника» рекомендуется использовать ресурсы сторонних организаций, имеющих высокооснащенные ученико-места, в том числе детских технопарков «Кванториум».

Использование сетевой формы при реализации предмета «Технология», позволит образовательной организации обеспечить освоения планируемых результатов и улучшить образовательные результаты обучающихся с учетом возможности использования как инновационного оборудования, так и высококвалифицированного кадрового состава.

Модульная структура позволяет формировать рабочую программу предмета «Технология», с учетом потребности обучающихся, компетенции преподавателя, уровня материально-технического обеспечения и специфики научно-технологического развития в регионе.

Применение образовательного модуля образовательной организацией обеспечивает:

* возможность самостоятельного определения объема и глубины освоения содержания модуля при ориентировке на планируемые предметные результаты;
* использование и изучение модуля в необходимой последовательности при формировании программы;
* разбиение на части с целью освоения модуля в рамках разных классов;
* возможность составления наиболее результативных циклов обучения.

Основной метод организации занятий по программе образовательного модуля «Робототехника» – практическая работа, как важнейшее средство связи теории с практикой в обучении. Используя сетевую форму обучения, образовательные организации предоставляют обучающимся возможность закреплять и расширять теоретические знания, формировать соответствующие навыки и умения.

Теоретические сведения представляются обучающимся в формах лекций, мастер-классов.

Технология сотрудничества предполагает работу в группах.

В процессе реализации образовательного модуля «Робототехника» используются различные методы (метод мини-открытий, проблемный, «перевернутый класс», с помощью средств ИКТ (презентации, видеоролики).

Используются следующие формы обучения: очная, дистанционная, сетевая.

Сетевое взаимодействие между образовательной организацией и организацией-партнером предполагает наличие согласованной обеими сторонами рабочей программы (содержание образования), системы контроля полученных знаний, а также лицензии на ведение образовательной деятельности. Разрабатывая договор о реализации образовательных программ в сетевой форме, необходимо основываться на регламентирующих документах в области сетевого взаимодействия.

**Планируемые результаты освоения образовательного модуля «Робототехника»**

Планируемые предметные результаты освоения модуля «Робототехника» за уровень основного общего образования:

*Современные технологии и перспективы их развития:*

* адаптивность к изменению технологического уклада;
* формирование проектного, инженерного, технологического мышления обучающегося, соответствующего актуальному технологическому укладу;
* овладение элементами робототехники для решения актуальных задач;
* понимание актуальности и перспектив развития современных технологий и возможностей их использования;
* формирование личностных качеств рационального выбора в пользу технологий связанными с конструированием робототехнических устройств и их интеграции с другими традиционными и современными технологиями.

*Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления обучающихся:*

* формирование технологической культуры и культуры труда;
* формирование культуры по работе с информацией, необходимой для решения учебных задач, и приобретение необходимых компетенций (например, поиск различными способами, верификация, анализ, синтез);
* осуществляет корректное применение/хранение робототехнических компонентов и готовых моделей на основе информации производителей робототехнических конструкторов (инструкции, памятки, этикетки и др.);
* овладение методами решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;
* формирование рационального выбора в пользу современных технологий связанными с конструированием робототехнических устройств для решения проектных задач.

*Построение образовательных траекторий и планов в области профессионального самоопределения:*

* формирование представлений о развитии мира профессий, связанных с изучаемыми в модуле технологиями, для осознанного выбора собственной траектории развития;
* формирование умений устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач;
* применение предметных знаний и формирование запроса у обучающегося к их получению для решения прикладных задач в своей текущей деятельности/реализации замыслов;
* формирование умений к планированию своей образовательной деятельности во время решения задач;
* формирование умений устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам для решения прикладных учебных задач.

Планируемые результаты изучения модуля «Робототехника» определены по годам обучения. По итогу изучения модуля обучающийся:

***5 класс***

*Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки):*

* + соблюдает безопасные приемы познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда, соблюдает нормы и правила культуры труда;
  + разъясняет содержание понятий «робототехника», «простейший робот», «среда конструирования», «модель», «алгоритм», «блок-схема», «инструкция», «программа», «сборка моделей», «электрическая схема» и адекватно использует эти понятия.
  + организует и поддерживает порядок на рабочем месте;
  + использует ручной и электрифицированный инструмент в соответствии с задачей собственной деятельности (по назначению);
  + организовывает свою деятельность в соответствии с требованиями безопасного труда.

*Предметные результаты:*

* осуществляет сборку моделей, в том числе с помощью образовательного конструктора по инструкции;
* конструирует модель робота по заданному прототипу;
* строит простые механизмы;
* читает информацию, представленную в виде инструкций;
* программирует робота для движения по заданной траектории (по прямой, по кругу, по квадрату(треугольнику));
* имеет опыт проведения испытания, анализа модели робота;
* получил и проанализировал опыт модификации информационного продукта.

*Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):*

* + получил и проанализировал опыт сборки модели робота на основе инструкции или по готовому образцу с применением рабочих инструментов, не требующих регулирования;
  + строит простые механизмы;
  + формулирует цель и задачи проекта;
  + умеет работать в команде в соответствии со своей проектной ролью.

***6 класс***

*Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки):*

* + разъясняет содержание понятий «техническая система», «система автоматического управления», «сложный механизм», «прототип», «датчик (цвета, линии, ультразвуковой)», «электрическая мощность», «мобильный (колёсный, гусеничный, шагающий) робот», «программирование робота» «регламент соревнований» и адекватно использует эти понятия;
  + может охарактеризовать один-два программных кода для реализации алгоритмов движения робота по линии и по лабиринту.

*Предметные результаты:*

* получил опыт соединения деталей методом пайки;
* проводит морфологический и функциональный анализ мобильного робота, как технической системы;
* строит сложный механизм робота, состоящий из нескольких простых механизмов;
* получил и проанализировал опыт модификации механизмов для реализации заданных функций (решение задачи);
* получил и проанализировал опыт модификации модели робота.
* может охарактеризовать технологии разработки информационных продуктов (компьютерных программ);
* проектирует и реализует упрощенные алгоритмы функционирования встраиваемого программного обеспечения для управления элементарными техническими системами;
* получил опыт выделения задач из поставленной цели по разработке программного продукта;
* получил и проанализировал опыт участия в соревнованиях по робототехнике.

*Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):*

* может охарактеризовать методы генерации идей по модернизации/проектированию мобильных (колёсных) роботов;
* получил опыт выделения задач из поставленной цели по разработке колёсного робота;
* получил и проанализировал опыт разработки, моделирования и изготовления оригинальных конструкций колёсных роботов по готовому заданию, включая поиск вариантов (альтернативные решения), отбор решений, проектирование и конструирование с учетом заданных функций.

***7 класс***

*Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки):*

* + разъясняет содержание понятий «летающий (плавающий\*) робот», «летательный аппарат (плавсредство\*)», «оборудование», «аппаратура», «режим полёта (плавания\*)», «аэродинамика (гидродинамика\*)», «авиасимулятор (корабельный симулятор)», «навигация», «конструкция», «конструирование», «технологический узел» «моделирование», «структура системы управления» «пилотирование» и адекватно использует эти понятия;
  + классифицирует БПЛА по конструкции и по назначению;
  + следует технологии, в том числе в процессе предполётной подготовки летающего робота;
  + выполняет элементарные операции ремонта мобильного робота методом замены деталей.

*Предметные результаты:*

* называет и характеризует актуальные и перспективные сферы применения робототехники;
* конструирует простые системы с обратной связью, в том числе на основе робототехнических конструкторов;
* знает базовые принципы организации взаимодействия технических систем;
* получил и проанализировал опыт моделирования и/или конструирования движущейся модели и/или робототехнической системы и/или беспилотного аппарата (водного судна\*).
* может охарактеризовать структуры реальных систем управления робототехнических систем;
* объясняет сущность управления в технических системах, характеризует автоматические и саморегулируемые системы.

*Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):*

* использует методы генерации идей по модернизации/проектированию мобильных роботов, направленных на достижение поставленных целей;
* самостоятельно решает поставленную задачу, анализируя и подбирая средства для ее решения;
* использует инструмент выявления потребностей и исследования пользовательского опыта;
* получил и проанализировал опыт определения характеристик и разработки конструкции мобильного робота, включая планирование, разработку концепции, конструирование и разработку документации в информационной среде, на основе самостоятельно проведенных исследований заданных функциональных свойств.

***8 класс***

*Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки):*

* + разъясняет содержание понятий «технологическая система», «интернет вещей», «умный дом», «инженерная система», «облачная технология», «система автономного управления», «сервопривод» и адекватно использует эти понятия;
  + организует рабочее место в соответствии с требованиями безопасности и правилами эксплуатации используемого оборудования, соблюдает правила безопасности и охраны труда при работе с оборудованием;
  + называет предприятия региона проживания, связанные с использованием «облачных» технологий в производстве материальных продуктов.

*Предметные результаты:*

* различает типы автоматических и автоматизированных систем;
* объясняет назначение и принцип действия систем автономного управления;
* конструирует и моделирует систему автономного управления «умный дом»;
* объясняет назначение, функции сервоприводов и принципы их работы;
* осуществляет конструирование и/или модификацию электрической цепи в соответствии с поставленной задачей;
* применяет навыки алгоритмизации и программирования в соответствии с конкретной задачей и/или учебной ситуацией;
* производит настройку, наладку и контрольное тестирование модели «умного дома», созданного в рамках учебной деятельности;
* проводит оценку и испытание модели «умного дома»;
* производит элементарную диагностику и выявление неисправностей модели «умного дома», созданного в рамках учебной деятельности;
* получил и проанализировал опыт моделирования и конструирования системы автономного управления процессом обеспечения комфортной среды проживания человека.
* называет и характеризует актуальные и перспективные технологии для прогрессивного развития общества.

*Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):*

* может охарактеризовать содержание понятий «интернет вещей», «умный дом»;
* получил и анализировал опыт выявления круга потребителей, их потребностей и ожиданий, формирования технического/технологического решения, планирования, моделирования и конструирования на основе самостоятельно проведенных исследований в рамках технологии «интернета вещей» («умный дом»);
* имеет опыт подготовки презентации модели «умного дома» различным типам потребителей.

***9 класс***

*Культура труда (знания в рамках предметной области и бытовые навыки):*

* + разъясняет содержание понятий «манипуляционный промышленный робот», «роботизированная линия производства», «коллаборативный робот (кобот)» и адекватно использует эти понятия;
  + объясняет назначение, функции шаговых двигателей и принципы их работы;
  + организует рабочее место в соответствии с требованиями безопасности и правилами эксплуатации используемого оборудования, соблюдает правила безопасности и охраны труда при работе с оборудованием;
  + классифицирует промышленных роботов по назначению, грузоподъёмности и способу управления;
  + получил и проанализировал опыт изучения с современным производством, связанным с использованием роботизированных линий, в процессе изготовлении материальных продуктов (в том числе в медицине) и деятельностью занятых в них работников.

*Предметные результаты:*

* анализирует возможные технологические решения при конструировании манипуляционного робота, определяет их достоинства и недостатки в контексте заданной ситуации;
* оценивает условия использования технологий производства с применением манипуляционных роботов, в том числе с позиций экологической защищенности;
* конструирует и моделирует технологический узел автоматизированной производственной линии «робот-манипулятор»;
* использует при выполнении учебных задач научно-популярную литературу, справочные материалы и ресурсы интернета;
* осуществляет конструирование и/или модификацию электрической цепи в соответствии с поставленной задачей;
* получил и проанализировал опыт моделирования, конструирования и сборки технологического узла роботизированной производственной линии – манипуляционного робота.

*Проектные компетенции (компетенции проектного управления и гибкие компетенции):*

* выявляет и формулирует проблему в процессе конструирования манипуляционного робота, требующую технологического решения;
* получил и проанализировал опыт разработки и/или реализации командного проекта по жизненному циклу на основании самостоятельно выявленной проблемы;
* имеет опыт использования инструментов проектного управления;
* планирует продвижение продукта.

**Планируемые личностные и метапредметные результаты освоения образовательного модуля «Робототехника» за уровень обучения**

**Личностные результаты**

Система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности выражается в том, что:

*У выпускника будут сформированы:*

* готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
* готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов;
* сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде;
* способность к оценке своей учебной деятельности.

*Выпускник получит возможность для формирования:*

* основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;
* компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений.

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

**Регулятивные универсальные учебные действия**

*Выпускник научится:*

* принимать и решать учебную задачу;
* учитывать выделенные учителем ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем;
* осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
* оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи;
* различать способ и результат действия;
* вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* преобразовывать практическую задачу в познавательную;
* проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
* осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания.

**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;
* использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные), для решения задач;
* проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
* ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
* 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;
* владеть рядом общих приемов решения задач.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
* осуществлять сравнение, сериацию 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:*

* 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;
* использовать речь для регуляции своего действия.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* учитывать разные мнений и интересы и обосновывать собственную позицию;
* понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
* осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
* адекватно использовать речевые средства для эффективного решения разнообразных коммуникативных задач, планирования и регуляции своей деятельности.

**Метапредметные результаты**

Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении робототехники в школе, являются:

**Планирование деятельности, управление и организация**

*Выпускник научится:*

* самостоятельно определять цели и составлять планы; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения целей;
* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты;
* применять способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
* владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;
* 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.

*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.

**Содержание образовательного модуля «Робототехника»**

Модульная программа «Робототехника» включает в себя содержание, касающееся изучения видов и конструкций роботов и освоения навыков моделирования, конструирования, программирования (управления) и изготовления движущихся моделей роботов.

Содержание образовательной программы «Робототехника», исходя из психолого-возрастных особенностей обучающихся, состоит из 5 блоков, которые изучаются с 5-го по 9-й годы обучения.

Блоки образовательной программыреализуются педагогами ресурсного (высокооснащённого центра) и «сетевых» образовательных организаций.

***5 класс. «Основы робототехники» (8 ч.)***

**Раздел 1. Введение в образовательную программу модуля (2 ч.)**

Тема 1.1. Вводный урок. История развития робототехники (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Изучение инструкций по охране труда (ИОТ). Содержание модуля «Основы робототехники» в 5 классе. Знакомство с понятием «робототехника». История робототехники. Классификация роботов.

*Форма контроля – фронтальный опрос.*

Тема 1.2. Робототехнические конструкторы (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Наборы образовательной робототехники, как среда конструирования мобильных роботов. Знакомство с понятием модели. Детали конструкторов. Классификация роботов по конструкции.

*Форма контроля – тестирование.*

**Раздел 2. Электротехника и электроника (2 ч.)**

Тема 2.1. Электромеханика. Простейшие роботы (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Состав простейшей электрической схемы. Назначение элементов. Закон Ома для участка цепи постоянного тока. Принципиальная и монтажная схемы. Чтение простейшей электрической схемы. Правила безопасной работы. Содержание инструкции по охране труда. Простейшие роботы.

*Форма контроля – тестирование.*

Тема 2.2. Сборка простейшего робота из конструктора (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Повторение содержания инструкций по охране труда на рабочем месте. Изучение инструкции по сборке модели робота из конструктора. Инструменты, необходимые для сборки.

*Практическая деятельность*

Сборка простейшего робота по инструкции, с использованием ручного и электрифицированного бытового инструмента. Монтаж электронных элементов схемы. Проверка электрической схемы.

*Форма контроля – практическая работа.*

**Раздел 3. Программирование простейших роботов (4 ч.)**

Тема 3.1. Знакомство с визуальным и текстовым программированием (2 ч.)

*Теоретические сведения*

Изучение понятий «алгоритм», «блок-схема», «программа». Интерфейс программ визуального и текстового программирования. Составление программ в соответствие с конкретной задачей.

*Форма контроля – тестирование.*

Тема 3.2. Движение простейшего робота по прямой и по траектории (2 ч.)

*Теоретические сведения*

Классификация роботов по способам управления и по степени самостоятельности (автономности).

*Практическая деятельность*

Программирование модели простейшего робота для движения по прямой в визуальной среде, и по заданной траектории в текстовой среде. Сохранение информации о результатах деятельности, и осуществление корректного хранения компонентов и готовых моделей простейших роботов.

*Форма контроля – практическая работа.*

***6 класс. «Мобильная робототехника» (10 ч.)***

**Раздел 1. Введение в образовательную программу модуля (1 ч.)**

Тема 1.1. Вводный урок. Мобильные роботы (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Изучение инструкций по охране труда. Содержание модуля «Мобильная робототехника» в 6 классе. Знакомство с понятием «система автоматического управления», как разновидностью систем с обратной связью.

*Форма контроля – фронтальный опрос.*

**Раздел 2. Сборка мобильного робота (3 ч.)**

Тема 2.1. Датчики роботов (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Знакомство с понятием «датчик» (цвета, линии, ультразвуковой), как элементом электрической схемы роботов. Назначение, функции датчиков и принципы их работы

*Форма контроля – тестирование.*

Тема 2.2. Сборка робота и подключение датчиков (2 ч.)

*Теоретические сведения*

Повторение содержания инструкций по охране труда на рабочем месте. Знакомство с понятием «прототип».

*Практическая деятельность*

Изучение инструкции по сборке мобильного робота. Сборка механизмов робота, состоящих из нескольких простых механизмов по известному прототипу. Сборка электрической цепи посредством соединения и подключения электронных компонентов методом пайки согласно схеме. Проверка электрической схемы.

*Форма контроля – практическая работа.*

**Раздел 3. Функциональное программирование роботов (6 ч.)**

Тема 3.1. Движение робота по линии (2 ч.)

*Теоретические сведения*

Повторение содержания инструкций по охране труда на рабочем месте. Ознакомление с условиями

*Практическая деятельность*

Разработка программы для реализации движения робота по чёрной (белой) линии. Программирование мобильного робота. Проведение испытания, анализа. Выявление способов модернизации конструкции, альтернативных решений программирования.

*Форма контроля – фронтальный опрос.*

Тема 3.2. Соревнование «ЛИНИЯ» (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Повторение содержания инструкций по охране труда на рабочем месте. Ознакомление с правилами выполнения упражнения «езда по линии».

*Практическая деятельность*

Выделения задач из поставленной цели по разработке программного продукта. Разработка программы для реализации движения робота по чёрной (белой) линии. Программирование мобильного робота. Проведение испытания, анализа. Выявление способов модернизации конструкции, альтернативных решений программирования. Выполнение упражнения.

*Форма контроля – практическая работа.*

Тема 3.3. Движение робота в лабиринте (2 ч.)

*Теоретические сведения*

Повторение содержания инструкций по охране труда на рабочем месте. Ознакомление с правилами выполнения упражнения «прохождение лабиринта»

*Практическая деятельность*

Разработка программы для реализации движения робота с объездом препятствий. Программирование мобильного робота. Проведение испытания, анализа. Выявление способов модернизации конструкции, альтернативных решений программирования.

*Форма контроля – фронтальный опрос.*

Тема 3.4. Соревнование «ЛАБИРИНТ» (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Повторение содержания инструкций по охране труда на рабочем месте. Ознакомление с правилами выполнения упражнения «лабиринт».

*Практическая деятельность*

Выделения задач из поставленной цели по разработке программного продукта. Разработка программы для реализации движения робота с объездом препятствий. Программирование мобильного робота. Проведение испытания, анализа. Выявление способов модернизации конструкции, альтернативных решений программирования. Выполнение упражнения.

*Форма контроля – практическая работа.*

***7 класс. «Мобильная робототехника» (10 ч.)***

**Раздел 1. Введение в образовательную программу модуля (1 ч.)**

Тема 1.1. Вводный урок. Летающие роботы – 1 ч.

*Теоретические сведения*

Изучение инструкций по охране труда. Содержание модуля «Мобильная робототехника» в 7 классе. Назначение, состав и функции «системы автоматического управления». Ознакомление с разновидностями мобильных роботов по среде их перемещения.

*Форма контроля – фронтальный опрос.*

**Раздел 2. Роботы-квадрокоптеры (надводные суда\*) (4 ч.)**

Тема 2.1. Теория беспилотных авиационных систем (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Ознакомление с понятием «конструкция». Классификация беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) (водных судов\*) по конструкции и по назначению.

*Форма контроля – тестирование.*

Тема 2.2. Сборка квадрокоптера (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Повторение содержания инструкций по охране труда на рабочем месте. Знакомство с понятием «технологический узел». Технологический узел, как часть технологической системы.

*Практическая деятельность*

Изучение инструкции по сборке мобильного робота. Конструирование простых систем БПЛА с обратной связью, на основе робототехнических конструкторов. Сборка электрической цепи посредством соединения и подключения электронных компонентов навесным монтажом и методом пайки согласно схеме. Проверка электрической схемы.

*Форма контроля – практическая работа.*

Тема 2.3. Настройка режимов полета (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Повторение содержания инструкций по охране труда на рабочем месте. Сущность управления в технических системах. Знакомство с содержанием предполётной подготовки БПЛА.

*Практическая деятельность*

Выполнение программирования работы устройства. Проведение предполётной подготовки. Проверка работоспособности летательного аппарата на стенде.

*Форма контроля – практическая работа.*

Тема 2.4. Практика полетов (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Изучение правил безопасности и инструкций по охране труда. Характеристики автоматических и саморегулируемых систем. Ознакомление с полётным заданием.

*Практическая деятельность*

Программирование БПЛА. Проведение предполётной подготовки. Выполнение лётных упражнений на закрытой площадке (взлёт, посадка, удержание высоты, движение по пикпоинтам).

*Форма контроля – практическая работа.*

**Раздел 3. Гибридные летающие (плавающие\*) роботы (5 ч.)**

Тема 3.1. Теория аэродинамики самолета и квадрокоптера – 1 ч.

*Теоретические сведения*

Содержание понятия «моделирование». Виды и способы моделирования. Знакомство с основными положениями содержания теории аэродинамики летательных аппаратов.

*Форма контроля – тестирование.*

Тема 3.2. Сборка гибридного летающего робота (2 ч.)

*Теоретические сведения*

Повторение правил безопасности и инструкций по охране труда. Базовые принципы организации взаимодействия технических систем.

*Практическая деятельность*

Изучение инструкции по сборке гибридного БПЛА. Сборка электрической цепи посредством соединения и подключения электронных компонентов навесным монтажом и методом пайки согласно схеме. Проверка электрической схемы. Программирование БПЛА.

*Форма контроля – практическая работа.*

Тема 3.3. Ручное пилотированию гибридного летающего робота в симуляторе (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Повторение правил безопасности и инструкций по охране труда. Изучение особенностей пилотирования гибридного БПЛА. Знакомство с программой авиасимулятора.

*Практическая деятельность*

Выбор режимов полёта в авиасимуляторе, в зависимости от погодных условий. Выполнение предполётной подготовки БПЛА. Разработка маршрута полёта. Выполнение упражнений на авиасимуляторе.

*Форма контроля – практическая работа.*

Тема 3.4. Пилотирование роботов в помещении и на открытом воздухе (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Повторение правил безопасности и инструкций по охране труда. Изучение алгоритма поиска неисправностей, и их устранения. Знакомство со способами ремонта методом замены деталей.

*Практическая деятельность*

Контроль показаний бортовых приборов. Предполётная подготовка БПЛА. Осуществление горизонтального и вертикального взлёта (посадки) гибридного БПЛА. Полёт по маршруту в режиме самолёта и квадрокоптера. Планирование. Управление набором и снижением высоты.

*Форма контроля – практическая работа.*

***8 класс. «Интернет вещей. Умный дом» (5 ч.)***

**Раздел 1. Введение в образовательную программу модуля (1 ч.)**

Тема 1.1. Вводный урок. Понятие «Интернет вещей» (IoT) (1 ч.)

*Теоретические сведения*

Изучение инструкций по охране труда. Содержание модуля «Интернет вещей. Умный дом» в 8 классе. Назначение, состав и функции «технологической системы». Знакомство с актуальными и перспективными технологиями для прогрессивного развития общества, реализуемых на предприятиях региона проживания, в том числе с технологией «интернет вещей».

*Форма контроля – тестирование.*

**Раздел 2. Система автономного управления «Умный дом» (2 ч.)**

Тема 2.1. Сборка «Умного дома» (2 ч.)

*Теоретические сведения*

Организация рабочего места в соответствии с требованиями безопасности и правилами эксплуатации используемого оборудования. Соблюдение правил безопасности и охраны труда при работе с оборудованием. Знакомство с системой автономного управления «умный дом».

*Практическая деятельность*

Конструирование «умного дома» по заданному прототипу. Сборка электрической цепи посредством соединения и подключения электронных компонентов навесным монтажом и методом пайки согласно схеме. Проверка электрической схемы.

*Форма контроля – практическая работа.*

**Раздел 3. Программирование «Умного дома» (2 ч.)**

Тема 3.1. Программирование систем «Умного дома» (2 ч.)

*Теоретические сведения*

Организация рабочего места в соответствии с требованиями безопасности и правилами эксплуатации используемого оборудования. Соблюдение правил безопасности и охраны труда в ходе выполнения программирования работы устройств. Типология автоматических и автоматизированных систем

*Практическая деятельность*

Применение навыков алгоритмизации и программирования в соответствии с конкретной задачей или учебной ситуацией. Настройка, наладка и контрольное тестирование модели «умного дома». Оценка и испытание модели «умного дома». Элементарная диагностика и выявление неисправностей модели «умного дома».

*Форма контроля – практическая работа.*

***9 класс. «Промышленная робототехника» (5 ч.)***

**Раздел 1. Введение в образовательную программу модуля (1 ч.)**

Тема 1.1. Вводный урок. Промышленные роботы – 1 ч.

*Теоретические сведения*

Изучение инструкций по охране труда. Содержание модуля «Промышленная робототехника» в 9 классе. Знакомство с понятием «автоматизация производства». Классификация промышленных роботов. Знакомство с современным производством, связанным с использованием роботизированных линий. Назначение, функции шаговых двигателей и принципы их работы.

*Форма контроля – тестирование.*

**Раздел 2. Манипуляционные роботы (2 ч.)**

Тема 2.1. Сборка робота-манипулятора (2 ч.)

*Теоретические сведения*

Организация рабочего места в соответствии с требованиями безопасности и правилами эксплуатации используемого оборудования. Соблюдение правил безопасности и охраны труда при работе с оборудованием. Знакомство с устройством простейшего робота-манипулятора.

*Практическая деятельность*

Анализ возможных технологических решений при конструировании манипулятора. Конструирование и моделирование манипуляционного робота. Конструирование или модификация электрической цепи в соответствии с поставленной задачей.

*Форма контроля – практическая работа.*

**Раздел 3. Управление манипуляционным роботом (2 ч.)**

Тема 3.1. Программирование робота-манипулятора (2 ч.)

*Теоретические сведения*

Организация рабочего места в соответствии с требованиями безопасности и правилами эксплуатации используемого оборудования. Соблюдение правил безопасности и охраны труда в ходе выполнения программирования работы устройств. Содержание понятий «управление», «контроль».

*Практическая деятельность*

Программирование робота-манипулятора в соответствии с конкретной задачей. Настройка, наладка и контрольное тестирование модели робота-манипулятора. Оценка и испытание модели робота-манипулятора.

*Форма контроля – практическая работа.*

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Разделы и темы занятий** | **Где и кем проводится** | **Количество часов** | | | **КЭС** | **Форма контроля** |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
|  | ***5 класс.***  ***«Основы робототехники»*** |  | **4** | **4** | **8** |  |  |
| **1** | **Введение в образовательную программу модуля** |  | **2** | **0** | **2** |  |  |
| 1.1. | Вводный урок. История развития робототехники | СП[[1]](#footnote-1) | 1 | 0 | 1 | Робототехника | Фронтальный опрос |
| 1.2. | «Робототехнические конструкторы» | СП | 1 | 0 | 1 | Среда конструирования. Понятие модели. | Тест |
| **2** | **Электротехника и электроника** |  | **1** | **1** | **2** |  |  |
| 2.1. | Электромеханика. Простейшие роботы | СП | 1 | 0 | 1 | Электрическая схема. Простейшие роботы. | Тест |
| 2.2. | Сборка простейшего робота из конструктора | РЦ[[2]](#footnote-2) | 0 | 1 | 1 | Сборка моделей. Инструкция. Порядок действий по сборке конструкции/механизма | Практическая работа |
| **3** | **Программирование простейших роботов** |  | **1** | **3** | **4** |  |  |
| 3.1. | Знакомство с визуальным и текстовым программированием | СП | 1 | 1 | 2 | Алгоритм. Описание систем и процессов с помощью блок-схем. Программа. | Тест |
| 3.2. | Движение простейшего робота по прямой и по траектории | РЦ | 0 | 2 | 2 | Программирование работы устройств. Испытания, анализ, варианты модернизации. | Практическая работа |
|  | ***6 класс.***  ***«Мобильная робототехника»*** |  | **4** | **6** | **10** |  |  |
| **1** | **Введение в образовательную программу модуля** |  | **1** | **0** | **1** |  |  |
| 1.1. | Вводный урок. Мобильные роботы | СП | 1 | 0 | 1 | Системы автоматического управления. | Фронтальный опрос |
| **2** | **Сборка мобильного робота** |  | **1** | **2** | **3** |  |  |
| 2.1. | Датчики роботов | СП | 1 | 0 | 1 | Электрическая схема. | Тест |
| 2.2. | Сборка робота и подключение датчиков | РЦ | 0 | 2 | 2 | Проектирование и конструирование моделей по известному прототипу. | Практическая работа |
| **3** | **Функциональное программирование роботов** |  | **2** | **4** | **6** |  |  |
| 3.1. | Движение робота по линии | РЦ | 1 | 1 | 2 | Конструирование простых систем с обратной связью. Системы автоматического управления. | Фронтальный опрос |
| 3.2. | Соревнование «ЛИНИЯ» | РЦ | 0 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.3. | Движение робота в лабиринте | РЦ | 1 | 1 | 2 | Фронтальный опрос |
| 3.4. | Соревнование «ЛАБИРИНТ» | РЦ | 0 | 1 | 1 | Практическая работа |
|  | ***7 класс.***  ***«Мобильная робототехника»*** |  | **3** | **7** | **10** |  |  |
| **1** | **Введение в образовательную программу модуля** |  | **1** | **0** | **1** |  |  |
| 1.1. | Вводный урок. Летающие (плавающие\*) роботы | СП | 1 | 0 | 1 | Системы автоматического управления. | Фронтальный опрос |
| **2** | **Роботы-квадрокоптеры (надводные суда\*)** |  | **1** | **3** | **4** |  |  |
| 2.1. | Теория беспилотных авиационных систем (водных судов\*) | СП | 1 | 0 | 1 | Конструкции. | Тест |
| 2.2. | Сборка квадрокоптера (надводного судна\*) | РЦ | 0 | 1 | 1 | Технологический узел. | Практическая работа |
| 2.3. | Настройка режимов полета (плавания\*) | РЦ | 0 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 2.4. | Практика полетов (плавания\*) | РЦ | 0 | 1 | 1 | Практическая работа |
| **3** | **Гибридные летающие (плавающие\*) роботы** |  | **1** | **4** | **5** |  |  |
| 3.1. | Теория аэродинамики (гидродинамики\*) самолета и квадрокоптера (подводной лодки\*) | СП | 1 | 0 | 1 | Моделирование. | Тест |
| 3.2. | Сборка гибридного летающего робота (подводной лодки\*) | РЦ | 0 | 2 | 2 | Практическая работа |
| 3.3. | Ручное пилотированию гибридного летающего робота (подводной лодки\*) в симуляторе | РЦ | 0 | 1 | 1 | Практическая работа |
| 3.4. | Пилотирование роботов в помещении (бассейне\*) и на открытом воздухе (открытом водоёме\*) | РЦ | 0 | 1 | 1 | Практическая работа |
|  | ***8 класс.***  ***«Интернет вещей.***  ***Умный дом»*** |  | **1** | **4** | **5** |  |  |
| **1** | **Введение в образовательную программу модуля** |  | **1** | **0** | **1** |  |  |
| 1.1. | Вводный урок. Понятие «Интернет вещей» (IoT) | СП | 1 | 0 | 1 | Логика проектирования технологической системы. | Тест |
| **2** | **Система автономного управления «Умный дом»** |  | **0** | **2** | **2** |  |  |
| 2.1. | «Сборка Умного дома» | РЦ | 0 | 2 | 2 | Модернизация изделия и создание нового изделия как вид проектирования технологической системы. Электрическая схема. | Практическая работа |
| **3** | **Программирование «Умного дома»** |  | **0** | **2** | **2** |  |  |
| 3.1. | Программирование систем Умного дома | РЦ | 0 | 2 | 2 | Использование моделей в процессе проектирования технологической системы. | Практическая работа |
|  | ***9 класс.***  ***«Промышленная робототехника»*** |  | **1** | **4** | **5** |  |  |
| **1** | **Введение в образовательную программу модуля** |  | **1** | **0** | **1** |  |  |
| 1.1. | Вводный урок. Промышленные роботы | СП | 1 | 0 | 1 | Автоматизация производства. | Тест |
| **2** | **Манипуляционные роботы** |  | **0** | **2** | **2** |  |  |
| 2.1. | Сборка робота-манипулятора | РЦ | 0 | 2 | 2 | Производственные технологии автоматизированного производства. | Практическая работа |
| **3** | **Управление манипуляционным роботом** |  | **0** | **2** | **2** |  |  |
| 3.1. | Программирование робота-манипулятора | РЦ | 0 | 2 | 2 | Развитие технологических систем и последовательная передача функций управления и контроля от человека технологической системе. | Практическая работа |

**Методические рекомендации по реализации программы образовательного модуля «Робототехника»**

***5 класс. «Основы робототехники» (8 ч.)***

**Раздел 1. Введение в образовательную программу модуля (2 ч.)**

*Тема 1.1. Вводный урок. История развития робототехники (1 ч.)*

Тип урока: теоретический урок

На занятии вводится ключевое понятие «робототехника», в котором желательно использовать видео презентацию и готовые модели роботов для наглядности. Обучающимся необходимо разъяснить типологию роботов по типу позиционирования и способу передвижения, по управления, по назначению.

Форма контроля: фронтальный опрос.

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Статистические показатели российского книгоиздания в 2006 г.: цифры и рейтинги. URL:* [*http://bookchamber.ru/stat\_2006.htm*](http://bookchamber.ru/stat_2006.htm)
2. *История развития робототехники. URL:* [*https://legoteacher.ru/istoriya-robototehniki/istoriya-razvitiya-robototehniki.html*](https://legoteacher.ru/istoriya-robototehniki/istoriya-razvitiya-robototehniki.html)
3. *История развития робототехники: от Азимова до AlphaGo. URL:* [*https://mentamore.com/robototexnika/istoriya-razvitiya-robototehniki.html*](https://mentamore.com/robototexnika/istoriya-razvitiya-robototehniki.html)
4. *История робототехники. URL:* [*https://sitekid.ru/izobreteniya\_i\_tehnika/roboty/istoriya\_robototehniki.html*](https://sitekid.ru/izobreteniya_i_tehnika/roboty/istoriya_robototehniki.html)
5. *Какие бывают роботы: Классификация роботов. URL:* [*https://erabot.ru/klassifikatsiya-robotov/*](https://erabot.ru/klassifikatsiya-robotov/)
6. *Что такое робототехника? Классификация, история и области применения роботов. URL:* [*https://mining-cryptocurrency.ru/robototekhnika/*](https://mining-cryptocurrency.ru/robototekhnika/)
7. *Аналитический обзор мирового рынка робототехники. URL:* [*https://www.sberbank.ru/common/img/uploaded/analytics/2018/analiticeskij-obzor-mirovogo-rynka-robototehniki.pdf*](https://www.sberbank.ru/common/img/uploaded/analytics/2018/analiticeskij-obzor-mirovogo-rynka-robototehniki.pdf)

*Тема 1.2. Робототехнические конструкторы (1 ч.)*

Тип урока: теоретический урок

Урок, на котором вводятся ключевые понятия «среда конструирования» и «модель». Здесь очень важно дать понять обучаемым, что робототехнические наборы, по сути, представляют собой некую среду из готовых деталей, посредством которых можно собрать модель. Таким образом, известное им из начальных классов понятие «конструктор», теперь заменяется технически более грамотным - «среда конструирования».

Одновременно с этим необходимо разъяснить обучающимся, что модель робота представляет собой не просто «игрушку», а изделие представляющее собой упрощённое подобие реальных роботов, выполняющих те, или иные задачи (т.е. приносящие пользу человеку в самых разных областях его деятельности).

В качестве среды конструирования в 5 классах рекомендуется использование следующих наборов образовательной робототехники: Lego Mindstorms EV3, РОББО, РОБОНЯША, СКАРТ, mBot, VEX и др.

***Сравнительная таблица наборов образовательной робототехники***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметры сравнения** | Lego  Mindstorms EV3 | РОББО | РОБОНЯША | СКАРТ | mBot | VEX |
| Быстрота сборки / разборки модели | + | ± | + | - | ± | ± |
| Наличие методического сопровождения | + | + | ± | ± | ± | ± |
| Удобство программирования (универсальность ПО) | - | + | + | + | + | ± |
| Стоимость | - | ± | + | ± | + | ± |
| Ссылки | [*https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/buildarobot*](https://www.lego.com/ru-ru/themes/mindstorms/buildarobot) | <http://robbo.ru/> | <https://amperka.ru/> | <https://1.skartshop.ru/ru/skartshop/> | <https://makeblock.ru/> | <https://www.vex.com/> |

Форма контроля: тест

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Сравнение образовательных наборов робототехники. URL:* [*https://infourok.ru/sravnenie-obrazovatelnih-naborov-robototehniki-2351940.html*](https://infourok.ru/sravnenie-obrazovatelnih-naborov-robototehniki-2351940.html)
2. *Отечественные робототехнические наборы. URL:* [*https://robotgeeks.ru/collection/custom\_kits*](https://robotgeeks.ru/collection/custom_kits)
3. *Робототехника старшим классам (12+). URL:* [*https://roboshkola.com/catalog/konstruktory-starshim-klassam/*](https://roboshkola.com/catalog/konstruktory-starshim-klassam/)
4. *Образовательное оборудование по робототехнике. URL:* [*https://zarnitza.ru/press-center/blog/obrazovatelnoe-oborudovanie-po-robototekhnike/*](https://zarnitza.ru/press-center/blog/obrazovatelnoe-oborudovanie-po-robototekhnike/)

**Раздел 2. Электротехника и электроника (2 ч.)**

*Тема 2.1. Электромеханика. Простейшие роботы (1 ч.)*

Тип урока: теоретический урок

Следует обратить особое внимание обучающихся на важность знания правил безопасности при работе с электрооборудованием с позиции жизненной необходимости. Поэтому рекомендуется начать урок с небольшого фронтального опроса по мерам безопасности, либо небольшой (3-5 минут) письменной работы для всей группы обучающихся.

При изучении устройства простейшей электрической цепи, желательно добиться общего понимания того, что «нагрузка», является неким универсальным определением, характеризующим устройство, потребляющее ток в электрической цепи.

Поясняя новое понятие «простейший робот», необходимо предварительно сосредоточить внимание на то, что речь пойдёт о мобильном роботе не имеющем обратной связи (без восприятия внешней среды). Для этого не лишне будет провести викторину (игру) по классификации роботов для закрепления ранее изученного материала.

Форма контроля: Тест.

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Какие схемы простейших электрических цепей существуют. URL:* [*https://www.youtube.com/watch?time\_continue=23&v=HBSjR\_SJgTM&feature=emb\_logo*](https://www.youtube.com/watch?time_continue=23&v=HBSjR_SJgTM&feature=emb_logo)
2. *Что такое робот? URL:* [*https://myrobot.ru/wiki/index.php?n=Articles.Robot*](https://myrobot.ru/wiki/index.php?n=Articles.Robot)
3. *Определение робота. Классификация роботов (Обзор Сбербанка, часть 2). URL:* [*https://ya-r.ru/2018/05/12/opredelenie-robota-klassifikatsiya-robotov-obzor-sberbanka-chast-2/*](https://ya-r.ru/2018/05/12/opredelenie-robota-klassifikatsiya-robotov-obzor-sberbanka-chast-2/)

*Тема 2.2. Сборка простейшего робота из конструктора (1 ч.)*

Тип урока: практический урок

Введение понятия «инструкция» предлагает пересмотр этого, известного ещё из начальной школы понятия на новый уровень. Здесь важно дать понять, что инструкция по сборке робота, по сути представляет собой некий симбиоз понятий: технологическую карту (технология), и алгоритм (информатика, при условии изучения данного предмета в 5-ом классе).

**Раздел 3. Программирование простейших роботов (4 ч.)**

*Тема 3.1. Знакомство с визуальным и текстовым программированием (2 ч.)*

Тип урока: теоретический урок

При изучении предмета Информатика в 5-ом классе, освоение понятий «алгоритм», «блок-схема», «программа» уже не носит ознакомительный характер, поэтому повторяется на уроке.

Понятия «визуальное» и «текстовое» программирование, также могут быть уже изученными. В этом случае, после проверки остаточных знаний, будет полезным основной объём времени урока выделить под составление программ, и их корректировке.

Программное обеспечение, используемое на занятиях: mBlock, Arduino IDE.

*Форма контроля: Тест.*

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Анализ программных средств управления роботами. URL:* [*https://scienceforum.ru/2015/article/2015016810*](https://scienceforum.ru/2015/article/2015016810)
2. *Роботы и робототехнические устройства. Классификация. URL:* [*http://docs.cntd.ru/document/1200142401*](http://docs.cntd.ru/document/1200142401)
3. *Общие сведения о манипуляторах и роботах. URL:* [*http://cifra.studentmiv.ru/wp-content/uploads/2016/02/Tema-1\_Obshhie-svedeniya\_teoriya.pdf*](http://cifra.studentmiv.ru/wp-content/uploads/2016/02/Tema-1_Obshhie-svedeniya_teoriya.pdf)
4. *Какие бывают роботы: Классификация роботов. URL:* [*https://erabot.ru/klassifikatsiya-robotov/*](https://erabot.ru/klassifikatsiya-robotov/)

*Тема 3.2. Движение простейшего робота по прямой и по траектории (2 ч.)*

Тип урока: практический урок

Необходимо добиться того, чтобы дети, программируя роботов, сохраняли информацию о результатах своей деятельности в личных портфолио, и осуществляли корректное хранение компонентов и готовых моделей простейших роботов, в специально отведённых для этого местах.

***6 класс. «Мобильная робототехника» (10 ч.)***

**Раздел 1. Введение в образовательную программу модуля (1 ч.)**

*Тема 1.1. Вводный урок. Мобильные роботы (1 ч.)*

Тип урока: теоретический урок

На занятии вводится ключевое понятие «система автоматического управления». Обучающиеся выполняют сравнение собранных ими в 5 классе моделей, с моделью вновь изученного понятия. Находят сходства и различия. Объясняют, в чём они заключаются.

*Форма контроля: фронтальный опрос.*

**Раздел 2. Сборка мобильного робота (3 ч.)**

*Тема 2.1. Датчики роботов (1 ч.)*

Тип урока: теоретический урок

Знакомство с понятием «датчик» должно реализовывать две цели: 1-я – состоит в том, чтобы обучающийся мог соотнести понятия «простейший робот» и «система автоматического управления», 2-я – прокомментировать что и как изменится, если у простейшего робота появится возможность контролировать внешнюю среду при помощи датчиков.

*Форма контроля: Тест.*

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Системы автоматического управления роботами. URL:* [*https://studfile.net/preview/5967413/page:2/*](https://studfile.net/preview/5967413/page:2/)
2. *Датчики роботов. URL:* [*https://legoteacher.ru/10-pervyx-shagov/datchiki-robotov.html*](https://legoteacher.ru/10-pervyx-shagov/datchiki-robotov.html)
3. *Типы датчиков для робототехники, описание. Обзор для различных платформ. URL:* [*https://pedsovet.su/robotics/6767\_tipy\_datchikov\_v\_robototechnike*](https://pedsovet.su/robotics/6767_tipy_datchikov_v_robototechnike)

*Тема 2.2. Сборка робота и подключение датчиков (2 ч.)*

Тип урока: практический урок

На первом уроке обучающиеся знакомство с понятием «прототип». Обучение сопровождается комментариями, призванными облегчить понимание школьником разницы между прототипом и моделью. Далее выполняется сборка модели робота, которая завершается на втором уроке, после установки датчиков, программирования робота тестовыми программами и проверкой работоспособности.

Для выполнения сборки механизмов робота, состоящих из нескольких простых механизмов по известному прототипу, рекомендуется дополнительно использовать наборы конструкторов инженерной направленности: Fishertechnik, Engino, Lego education и др., совместимых по конструкции со средой конструирования.

**Раздел 3. Функциональное программирование роботов (6 ч.)**

Освоение данного раздела призвано послужить основой для подготовки обучающихся к конкретным условиям предстоящих реальных робототехнических соревнований различных уровней. Занятия выстроены по логике изучения требований к командам, роботам, игровым полям, и программирования роботов собственной сборки, для выполнения конкретных (наиболее распространённых) функций: езда по линии, объезд препятствий.

Учебная группа распределяется на команды по 2 человека. В командах выбирается капитан.

Далее выполняется программирование робота разработанными программами движения, анализ их эффективности, корректировка и повторное испытание.

Соревнование, подразумевает собой определённого рода урок-конкурс, в котором конкурсанты соревнуются не словесно, а практически с помощью действующих моделей роботов. Это позволяет в полной мере оценить качество выполненных работ по сборке и программированию роботов, а также коммуникативные навыки обучающихся.

*Тема 3.1. Движение робота по линии (2 ч.)*

Тип урока: комбинированный урок

*Рекомендуемые материалы:*

1. Движение по черной линии Ev3. *URL:* [*http://itrobo.ru/robototehnika/lego/dvizhenie-po-chernoi-linii-ev3.html*](http://itrobo.ru/robototehnika/lego/dvizhenie-po-chernoi-linii-ev3.html)
2. Алгоритм движения по черной линии с одним датчиком цвета. *URL:* [*https://infourok.ru/lego-ev-dvizhenie-po-chernoy-linii-1653887.html*](https://infourok.ru/lego-ev-dvizhenie-po-chernoy-linii-1653887.html)
3. Движение по линии с двумя датчиками. *URL:* [*http://studrobots.ru/движение-по-линии-с-двумя-датчиками-2/*](http://studrobots.ru/движение-по-линии-с-двумя-датчиками-2/)
4. Движение по черной линии Ev3 робот из Lego MINDSTORMS EV3. *URL:* [*https://www.prorobot.ru/lego/dvizhenie-po-chernoi-linii-ev3.php*](https://www.prorobot.ru/lego/dvizhenie-po-chernoi-linii-ev3.php)
5. Робот, ездящий по линии под управлением Arduino/ *URL:* [*http://wiki.amperka.ru/робототехника:робот-с-датчиками-линии-на-arduino*](http://wiki.amperka.ru/робототехника:робот-с-датчиками-линии-на-arduino)
6. Урок 33. Обучаем Arduino робота ездить по линии. *URL:* [*https://lesson.iarduino.ru/page/urok-33-obuchaem-arduino-robota-ezdit-po-linii*](https://lesson.iarduino.ru/page/urok-33-obuchaem-arduino-robota-ezdit-po-linii)

*Тема 3.2. Соревнование «ЛИНИЯ» (1 ч.)*

Тип урока: урок-соревнование

*Тема 3.3. Движение робота в лабиринте (2 ч.)*

Тип урока: комбинированный урок

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Прохождение лабиринта: правила и алгоритмы. URL:* [*https://myrobot.ru/articles/logo\_mazesolving.php*](https://myrobot.ru/articles/logo_mazesolving.php)
2. *Программа для прохождения лабиринта Ev3. URL:* [*http://itrobo.ru/robototehnika/lego/programma-dlja-prohozhdenija-labirinta-e.html*](http://itrobo.ru/robototehnika/lego/programma-dlja-prohozhdenija-labirinta-e.html)
3. *Робот для состязаний: выход из лабиринта. Часть V. URL:* [*http://nnxt.blogspot.com/2013/04/v.html*](http://nnxt.blogspot.com/2013/04/v.html)
4. *Робот, проходящий лабиринты. URL:* [*https://cxem.net/uprav/uprav21.php*](https://cxem.net/uprav/uprav21.php)
5. *Курс «Основы робототехники. Продвинутый уровень». Занятие 5. Робот, проходящий лабиринт. URL:* [*https://studfile.net/preview/5814399/*](https://studfile.net/preview/5814399/)

*Тема 3.4. Соревнование «ЛАБИРИНТ» (1 ч.)*

Тип урока: урок-соревнование

***7 класс. «Мобильная робототехника» (10 ч.)***

**Раздел 1. Введение в образовательную программу модуля (1 ч.)**

*Тема 1.1. Вводный урок. Летающие роботы – 1 ч.*

Тип урока: теоретический урок

В 7 классе продолжается изучение мобильной робототехники, материальной основой которого являются летающие или плавающие роботы. Обоснованием такого перехода, методологически может служить логически обоснованное усложнение программы, основанное на переходе от двухмерного движения по поверхности к трёхмерному – в пространстве. В зависимости от климатических и географических условий, сложившейся инфраструктуры региона, образовательная организация самостоятельно принимает решение, какой тип внешней среды (воздушная или водная) будет взят за основу при выборе робототехнического конструктора.

В качестве наборов воздушных роботов могут использоваться: Жужа, Клевер, Пионер. Водные наборы: MUR Edu, PowerRay, Gladius.

*Форма контроля: фронтальный опрос.*

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Жужа 2.0. Полет мысли. 12-14+. URL:* [*https://copter.space/жужа-2-0/*](https://copter.space/жужа-2-0/)
2. *Клевер 4 Code. Конструктор программируемого квадрокоптера. URL:* [*https://ru.coex.tech/clover*](https://ru.coex.tech/clover)
3. *Беспилотные технологии для профессионалов. URL:* [*https://www.geoscan.aero/ru*](https://www.geoscan.aero/ru)
4. *Начни изучать подводный мир. Смотри вглубь. URL:* [*https://murproject.com*](https://murproject.com)

**Раздел 2. Роботы-квадрокоптеры (надводные суда\*) (4 ч.)**

При изучении данного раздела, необходимо уделить особое внимание правилам безопасной эксплуатации летающих (плавающих) роботов. Необходимо очень тщательно подготовить место для выполнения полётов (заплывов). На практических занятиях должен присутствовать медицинский работник со средствами первой помощи.

Оборудованная для полётов площадка должна иметь посадочную разметку, сеточное ограждение высотой до 7-8 метров «купольного» типа. К одновременному пребыванию на площадке допускать только одну команду (1-2 человека) с тренером-инструктором (учителем технологии). Остальная группа обучающихся находится на безопасном удалении от ограждения (1-1,5 м.) в качестве наблюдателей. Все присутствующие на запусках должны быть в защитных очках.

Заплывы надводных судов выполняются преимущественно в школьном бассейне, с ограждением, исключающим возможность непроизвольного падения обучающихся в воду. За проведением испытаний на воде должен наблюдать тренер-инструктор (учитель технологии) и тренер по плаванию, из состава учителей физкультуры.

*Тема 2.1. Теория беспилотных авиационных систем (1 ч.)*

Тип урока: теоретический урок

Содержание урока позволит обучающимся освоить некоторые элементы теории аэродинамики (гидродинамики).

На занятии обучающиеся изучат принцип возникновения подъёмной силы, аэродинамику крыла, принцип полёта вертолёта, и квадрокоптера как его частного случая. К ним придёт понимание терминов мультироторная система, квадрокоптер.

*Форма контроля: Тест.*

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Основы воздушной робототехники. URL:* [*https://yadi.sk/d/or32UFA1qTrE8A*](https://yadi.sk/d/or32UFA1qTrE8A)
2. *Беспилотный аппарат EDU FIXAR. URL:* [*https://fixar.pro/edu-2-2/#otro-hesh*](https://fixar.pro/edu-2-2/#otro-hesh)
3. *Почему и как возникает подъемная сила. URL:* [*https://clstunt.ru/index.php/tekhnologii/37-slovar-terminov/313-pod-emnaya-sila-kryla*](https://clstunt.ru/index.php/tekhnologii/37-slovar-terminov/313-pod-emnaya-sila-kryla)

**Раздел 3. Гибридные летающие (плавающие\*) роботы (5 ч.)**

Данный раздел является логическим продолжением предыдущего, и призван расширить представления обучающихся о мобильных роботах, перемещающихся в 3-х мерном пространстве на примере робототехнических конструкторов: Fixar Edu, MUR Edu.

Из конструкторов данных серий, собираются гибрид самолёта и квадрокоптера, и глубоководный аппарат соответственно.

Содержательная основа темы даёт возможность обучающимся расширить свои знания в теории аэродинамики (гидродинамики), что является неотъемлемой и необходимой частью подготовки, так как без знания элементов этого содержания, освоение азов навигации БПЛА (судна), пилотирования в симуляторе не представляется возможным.

Выполнение практик полётов требует соблюдения правил и выполнения условий, рассмотренных в предыдущей теме.

Обучающиеся имеют возможность создания роботов из деталей собственной разработки. Это становится возможным благодаря интеграции знаний и умений с модулями «3D-моделирование, прототипирование и макетирование», и «Компьютерная графика, черчение». Для этого необходимо составить рабочую программу предмета «Технология» таким образом, чтобы изучение указанных модулей предшествовало изучению модуля «Робототехника».

*Тема 3.1. Теория аэродинамики самолета и квадрокоптера – 1 ч.*

Тип урока: теоретический урок

Обучающиеся ознакомятся с принципом полёта самолёта, достоинствами гибридной аэродинамической схемы, в которой совмещены преимущества коптера и самолёта.

*Форма контроля: Тест.*

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Беспилотный аппарат EDU FIXAR. Отрасли применения. URL:* [*https://fixar.pro/edu-2-2/#otro-hesh*](https://fixar.pro/edu-2-2/#otro-hesh)
2. *Сообщество робототехников. URL:* [*https://robo-hunter.com*](https://robo-hunter.com)
3. *Будущее электрической гибридной авиации.* *URL:* [*https://elenergi.ru/budushhee-elektricheskoj-gibridnoj-aviacii.html*](https://elenergi.ru/budushhee-elektricheskoj-gibridnoj-aviacii.html)

***8 класс. Модуль «Интернет вещей. Умный дом» (5 ч.)***

**Раздел 1. Введение в образовательную программу модуля (1 ч.)**

*Тема 1.1. Вводный урок. Понятие «Интернет вещей» (IoT) (1 ч.)*

Тип урока: теоретический урок

В 8 классе в модуль введены темы, изучающие применение элементов робототехники в бытовых условиях. Поэтому технологию «интернет вещей», в первую очередь, необходимо рассматривать именно как технологию обеспечивающую комфортную среду пребывания человека, не забывая при этом указать и на перспективы развития промышленного «интернета вещей» (IIoT).

Вводя понятия «технологическая система», «автоматическая (автоматизированная) система» следует указать обучающимся на связь этих понятий, с логикой проектирования роботизированных инженерных систем.

*Форма контроля: Тест.*

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Что замышляют чайник с тостером? Проверьте, хорошо ли вы разбираетесь в интернете вещей. URL:* [*https://meduza.io/quiz/etot-chaynik-dostatochno-umnyy-a-kak-zaschitit-ego-ot-vzloma*](https://meduza.io/quiz/etot-chaynik-dostatochno-umnyy-a-kak-zaschitit-ego-ot-vzloma)
2. *Надежность в технике. Системы технологические. Термины и определения. ГОСТ 27.004-85. URL:* [*https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294851/4294851961.pdf*](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294851/4294851961.pdf)
3. *Умный дом и все, все, все: что вы знаете про интернет вещей. URL:* [*https://postnauka.ru/tests/80246*](https://postnauka.ru/tests/80246)
4. *Технологическая платформа Интернета вещей: стандарты, возможности, перспективы. URL:* [*https://www.tssonline.ru/articles/tekhnologicheskaya-platforma-interneta-veshchej-standarty-vozmozhnosti-perspektivy*](https://www.tssonline.ru/articles/tekhnologicheskaya-platforma-interneta-veshchej-standarty-vozmozhnosti-perspektivy)

**Раздел 2. Система автономного управления «Умный дом» (2 ч.)**

*Тема 2.1. Сборка «Умного дома» (2 ч.)*

Тип урока: комбинированный урок

При изучении данной темы следует обратить внимание обучающихся на то, что хоть понятие «умный дом» и возникло раньше «интернета вещей», сейчас оно является классическим и наиболее полным по содержанию, примером IoT.

Перед занятиями по сборке модели «умного дома», рекомендуется напомнить обучающимся о возможности собрать модель из собственных деталей, что позволит приобрести дополнительный опыт конструирования и моделирования.

**Раздел 3. Программирование «Умного дома» (2 ч.)**

*Тема 3.1. Программирование систем «Умного дома» (2 ч.)*

Тип урока: комбинированный урок

Особенностью занятий по данной теме является многозадачность – собственный контроллер, в большинстве случаев работающий под управлением Arduino IDE, обеспечивает работу инженерных систем «умного дома», а за взаимодействие этих подсистем системы автономного управления, контролем параметров и сохранение данных, отвечает удалённый «облачный» сервис, взаимодействие с которым осуществляется посредством проводных и беспроводных каналов связи. Учитывая этот факт, необходимо ориентировать обучающихся на применение своих навыков программирования, в достаточно широком спектре их применения.

Достижение планируемых результатов обучения, таким образом, напрямую будет зависеть от качества изучения прикладного ПО, что должно учитываться при разработке рабочих программ и программ дополнительного образования по Информатике в 7 и 8 классах обучения.

***9 класс. Модуль «Промышленная робототехника» (5 ч.)***

**Раздел 1. Введение в образовательную программу модуля (1 ч.)**

Тема 1.1. Вводный урок. Промышленные роботы – 1 ч.

Тип урока: теоретический урок

Разъясняя содержание понятия «автоматизация производства», необходимо обратить внимание обучающихся на то, с помощью каких средств она реализуется. Здесь уместным будет вспомнить о двух основных классах роботов: изученных в 5-8 классах, мобильных роботах, и предлагаемых к изучению в 9-ом классе – манипуляционных (промышленных). Классифицируя промышленных роботов по назначению, грузоподъёмности и способу управления, рекомендуется довести информацию о роботизированных автоматических линиях на предприятиях региона проживания, что может послужить мотивационным примером для будущего профессионального самоопределения.

*Форма контроля: Тест.*

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Общие сведения о манипуляторах и роботах. URL:* [*http://cifra.studentmiv.ru/wp-content/uploads/2016/02/Tema-1\_Obshhie-svedeniya\_teoriya.pdf*](http://cifra.studentmiv.ru/wp-content/uploads/2016/02/Tema-1_Obshhie-svedeniya_teoriya.pdf)
2. *Автоматизация производства. URL:* [*https://www.expocentr.ru/ru/articles-of-exhibitions/2016/avtomatizaciya-proizvodstva/*](https://www.expocentr.ru/ru/articles-of-exhibitions/2016/avtomatizaciya-proizvodstva/)

**Раздел 2. Манипуляционные роботы (2 ч.)**

*Тема 2.1. Сборка робота-манипулятора (2 ч.)*

Тип урока: комбинированный урок

Говоря о технологиях автоматизированного производства, необходимо предоставить наглядную обзорную презентацию из разных сфер промышленного производства: горное производство, машиностроение, производство товаров бытового назначения, автомобилестроение, производство медицинского оборудования и медикаментов и другие.

Реализуя процесс сборки робота-манипулятора из набора, необходимо заранее напомнить обучающимся о возможности конструирования и изготовления деталей манипулятора собственной разработки, с применением знаний из модулей «3D-моделирование, прототипирование и макетирование», и «Компьютерная графика, черчение».

Рекомендованные готовые наборы для сборки манипулятора:Конвейер Dobot Micro production line, ZYMiniArm, MeARM (Phenoptix), Робот- Манипулятор (ЛАРТМАСТЕР), Роборука UFACTORY uArm Swift Pro, и др.

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Производственная линия Dobot Magician micro. URL:* [*https://www.dobot.cc/video/dobot-magician-micro-production-line.html*](https://www.dobot.cc/video/dobot-magician-micro-production-line.html)
2. *Робот-манипулятор механическая рука ZYMiniArm (конструктор). URL:* [*https://supereyes.ru/catalog/konstruktory\_robot\_kit\_rrobototehnicheskie\_nabory/robot\_manipulyator\_mekhanicheskaya\_ruka\_zyminiarm\_/*](https://supereyes.ru/catalog/konstruktory_robot_kit_rrobototehnicheskie_nabory/robot_manipulyator_mekhanicheskaya_ruka_zyminiarm_/)
3. *Библиотека управления обратной кинематикой для Phenoptix meArm и Arduino. URL:* [*https://github.com/phenoptix/meArm-1*](https://github.com/phenoptix/meArm-1)
4. *Конструктор - робот манипулятор с контроллером Ардуино. URL:* [*http://lartmaster.ru/goods/Robot-manipulyator-Mehanicheskaya-ruka*](http://lartmaster.ru/goods/Robot-manipulyator-Mehanicheskaya-ruka)

**Раздел 3. Управление манипуляционным роботом (2 ч.)**

*Тема 3.1. Программирование робота-манипулятора (2 ч.)*

Тип урока: комбинированный урок

Управление роботом изучается в контексте составления компьютерной программы, под управлением которой манипулятор будет выполнять действия, сходные с реальными действиями на производстве того или иного материального продукта. Таким образом у учителя появляется возможность оценивать обучающихся в практической игре, целью которой будет выполнение манипулятором задания. Например, обнаружить и перенести объект в заданную точку поверхности; обнаружить, поднять, повернуть на заданный угол и поставить на место и т.п.

Таким образом будут реализовываться сразу несколько учебных задач: совершенствование навыков алгоритмизации и программирования, развития коммуникативных навыков, навыков оценки условий использования роботов-манипуляторов, элементарной диагностики и выявления неисправностей. А понимание возможностей по последовательной передаче функций управления и контроля от человека технологической системе, поднимется на новый уровень.

*Рекомендуемые материалы:*

1. *Библиотека управления обратной кинематикой для Phenoptix meArm и Arduino. URL:* [*https://github.com/phenoptix/meArm-1*](https://github.com/phenoptix/meArm-1)
2. *Николаев А.Б., Васюгова С.А. Программирование роботов-манипуляторов. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Интеллектуальные системы». URL:* [*http://www.lib.madi.ru/fel/fel1/fel16M491.pdf*](http://www.lib.madi.ru/fel/fel1/fel16M491.pdf)

**Контрольные материалы**

**5 класс**

Тест по темам:

**1.1 «Вводный урок. История развития робототехники»**

**1.2 «Робототехнические конструкторы»**

1. Что означает термин «робот»?
   1. Умение
   2. Работа
   3. Успех

*Правильный ответ: б*

1. Кем было придумано слово «робот»?
2. Леонардо да Винчи
3. Карел Чапек
4. Айзек Айзимов

*Правильный ответ: б*

1. На какие основные два класса делят роботов?
   1. Мобильные и манипуляционные
   2. Мобильные и автоматические
   3. Гусеничные и летающие

*Правильный ответ: а*

1. Какую основную часть имеет каждый мобильный робот?
   1. Шасси с приводами
   2. Гусеницы
   3. Манипулятор

*Правильный ответ: а*

1. Что такое «конструирование»?
   1. Сборка модели роботом из набора деталей
   2. Изготовление деталей для сборки модели
   3. Создание модели или конструкции из набора деталей

*Правильный ответ: в*

1. Что называют «средой конструирования»?
   1. Конструирование моделей по средам, в соответствии с планом занятий
   2. Набор деталей для сборки модели технического устройства
   3. Рабочее место, на котором инженер-конструктор выполняет свою работу

*Правильный ответ: б*

1. Из чего состоят все образовательные наборы робототехники?
   1. Контроллер, детали механизмов, инструкция, датчики, приводы, шасси,
   2. Контроллер, шасси, приводы, детали механизмов, брошюра, датчики
   3. Контроллер, описание, детали механизмов, брошюра, инструкция, схема

*Правильный ответ: а*

Тест по теме

**2.1. «Электромеханика. Простейшие роботы»**

1. Электрический ток - это ...
   1. Графическое изображение элементов электрической цепи
   2. Упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике
   3. Беспорядочное движение частиц вещества в нагрузке

*Правильный ответ: б*

1. Простейшая электрическая схема состоит из…
   1. Источника тока, соединительных проводов, нагрузки, выключателя
   2. Электромотора, выключателя, крепёжной детали, привода, схемы
   3. Проводника, переключателя, привода, электромотора, шасси

*Правильный ответ: а*

1. Мультиметр это?
   1. Устройство, позволяющее контролировать точность сборки модели
   2. Прибор, измеряющий несколько электрических величин
   3. Измерительная линейка, с помощью которой определяют габариты модели

*Правильный ответ: б*

1. Единица измерения сопротивления это:
   1. Ампер
   2. Ом
   3. Вольт

*Правильный ответ: б*

1. Единица измерения напряжения это:
   1. Вольт
   2. Ампер
   3. Ом

*Правильный ответ: а*

1. Единица измерения тока это:
   1. Ом
   2. Вольт
   3. Ампер

*Правильный ответ: в*

1. Что означает термин «простейший робот»?
   1. Робот, без обратной связи с окружающей средой
   2. Робот, не потребляющий электрический ток
   3. Робот, у которого отсутствует контроллер и электродвигатели

*Правильный ответ: а*

Тест по теме

**3.1. «Знакомство с визуальным и текстовым программированием»**

1. Какая из указанных программ служит для визуального программирования?
   1. Arduino IDE
   2. mBlock
   3. Python

*Правильный ответ: б*

1. Какая из указанных программ служит для текстового программирования?
   1. Scratch
   2. EV3
   3. Arduino IDE

*Правильный ответ: в*

1. Что называют «алгоритмом»?
   1. План действий, приводящий к неожиданному результату
   2. Строгая инструкция, следование которой приводит к ожидаемому результату
   3. Результат, получаемый после выполнения плана действий

*Правильный ответ: б*

1. Выберите описание, соответствующее понятию «блок-схема»:
   1. Текстовый документ, в котором алгоритм описывается при помощи строк, состоящих из последовательности букв и цифр
   2. Текстово-графический документ, в котором алгоритм описывается с помощью блоков одинаковой формы, соединённых линиями
   3. Графическая схема, описывающая алгоритм, с помощью блоков различной формы, соединенных между собой линиями с указанием направления действий

*Правильный ответ: в*

1. Что такое «программа»?
   1. Совокупность функций управления устройством, не позволяющая выполнять вычисления на компьютере
   2. Комбинация из блоков разной формы соединённых линиями, не требующая применения операторов и ввода данных
   3. Комбинация операторов и данных на определённом языке программирования, позволяющая выполнять вычисления или функции управления устройством

*Правильный ответ: в*

1. По типу управления современные роботы подразделяются на …
   1. Интерактивный, манипуляционный, промышленный
   2. Биотехнический, автоматический, интерактивный
   3. Ползающий, полуавтономный, биотехнический

*Правильный ответ: б*

1. По степени автономности роботы подразделяются на …
   1. Автоматические, шагающие, полуавтономные
   2. Полуавтономные, стационарные, неуправляемые
   3. Автономные, полуавтономные, управляемые

*Правильный ответ: в*

**6 класс**

Тест по темам

**1.1. «Вводный урок. Мобильные роботы»**

**2.1. «Датчики роботов»**

1. Мобильные роботы подразделяются на …
   1. Плавающие, манипуляционные, ползающие
   2. Манипуляционные, гусеничные, андроидные
   3. Шагающие, колёсные, летающие

*Правильный ответ: в*

1. Устройством, позволяющим роботу определять расстояние до объекта и реагировать на движение является…
   1. Датчик касания
   2. Ультразвуковой датчик
   3. Датчик цвета

*Правильный ответ: б*

1. Какой из приведенных отрывков законов является первым законом робототехники?
   1. Робот должен повиноваться всем приказам, которые даёт человек…
   2. Робот не может причинить вред человечеству…
   3. Робот не может причинить вред человеку…

*Правильный ответ: в*

1. Укажите, какое из перечисленных устройств, подключенных к контроллеру робота, является устройством ввода информации:
   1. Электродвигатель
   2. Датчик освещенности
   3. Сервопривод

*Правильный ответ: б*

1. Что из перечисленного называют приводом робота?
   1. Сервомотор с шасси
   2. Инфракрасный датчик
   3. Колесо

*Правильный ответ: а*

1. Как называют роботов, имитирующих внешний вид и движения человека?
   1. Гуманоиды
   2. Андроиды
   3. Астероиды

*Правильный ответ: б*

1. Выберите описание, соответствующее понятию «система автоматического управления»:
   1. Комплект, состоящий из: ноутбука, робота, USB-кабеля и аккумуляторов
   2. Робот, управляемый человеком с помощью пульта дистанционного управления по BlueTooth
   3. Набор датчиков, подключенных к контроллеру, обеспечивающих в совокупности с ним выполнение роботом функций, заложенных в программе

*Правильный ответ: в*

**7 класс**

Тест по теме

**2.1. Теория беспилотных авиационных систем**

1. Кто является «отцом русской авиации»?
   1. Игорь Иванович Сикорский
   2. Александр Фёдорович Можайский
   3. Николай Егорович Жу­ковский

*Правильный ответ: в*

1. Что такое подъёмная сила крыла?
   1. Сила, вызванная давлением веса крыла на воздух (воду), под крылом
   2. Сила, вызванная разностью давлений воздуха (воды) над крылом и под крылом
   3. Сила, вызванная давлением массы воздуха (воды), над крылом и под крылом

*Правильный ответ: б*

1. Мультироторная система это…
   1. Устройство, которое держится в воздухе за счёт двух и более одинаковых по размерам и мощности винтомоторных групп
   2. Устройство, которое держится в воздухе за счёт двух и более разных по размерам и мощности винтомоторных групп
   3. Устройство, которое держится в воздухе, благодаря отсутствию лишней массы, полученному путём исключения винтомоторных групп из конструкции

*Правильный ответ: а*

1. Как называется летательный аппарат с вращающимся воздушным ротором?
   1. Самолёт
   2. Вертолёт
   3. Мотодельтаплан

*Правильный ответ: б*

1. Что из перечисленного, является частным случаем вертолёта?
   1. Октакоптер
   2. Квадрокоптер
   3. Оба варианта ответа

*Правильный ответ: в*

1. Два вращающихся крыла назвали…
   1. Воздушным статором
   2. Воздушным ротором
   3. Оба варианта ответа

*Правильный ответ: б*

1. Одно из основных достоинств квадрокоптера заключаются в…
   1. Необходимости тонкой и точной настройки стабильности полёта
   2. Отсутствии аэродинамических качеств, присущих самолёту
   3. Высокой грузоподъёмности

*Правильный ответ: в*

Тест по теме

**3.1. «Теория аэродинамики самолета и квадрокоптера»**

1. К гибридным аэродинамическим схемам относятся…
   1. Конвертоплан
   2. Автожир
   3. Оба варианта ответа

*Правильный ответ: в*

1. Достоинством гибридной аэродинамической системы Fixar является…
   1. Отсутствие поворотных механизмов
   2. Повышенная энергоэффективность крейсерского полёта
   3. Оба варианта ответа

*Правильный ответ: в*

1. Во сколько раз уменьшится площадь крыла при уменьшении габаритов летательного аппарата в 10 раз?
   1. В 10 раз
   2. В 100 раз
   3. В 1000 раз

*Правильный ответ: б*

1. Визуальное пилотирование это…
   1. Пилотирование с использованием программы визуального программирования
   2. Пилотирование с использованием дополнительного видеоканала
   3. Пилотирование в прямой видимости пилота

*Правильный ответ: в*

1. Выберите отклонение, определяющее угол между продольной осью летательного аппарата и горизонтом:
   1. Тангаж
   2. Крен
   3. Рыскание

*Правильный ответ: а*

1. Телеметрия это…
   1. Особая программа управления летательным аппаратом
   2. Информация, полученная от полётного контроллера
   3. Название оборудования, размещённого на летательном аппарате

*Правильный ответ: б*

1. Какой из перечисленных не является режимом полёта Fixar Edu?
   1. Режим стабилизации
   2. Акробатический режим
   3. Режим активизации

*Правильный ответ: в*

**8 класс**

Тест по теме

**1.1 «Вводный урок. Понятие «Интернет вещей» (IoT)»**

1. Технологической системой называют…
   1. Объект техники, агрегат, состоящий из элементов позволяющий выполнять полезные функции
   2. Комплекс взаимодействующих элементов для выполнения технологического процесса
   3. Совокупность взаимосвязанных элементов, выполняющих определенные функции и взаимодействуют с окружающей средой

*Правильный ответ: б*

1. Что такое «интернет вещей»?
   1. Так называют крупные маркетплейсы типа Amazon
   2. Это сеть устройств, которые общаются между собой и с внешним миром
   3. Это технология «умного дома», где всё происходит автоматически

*Правильный ответ: б*

1. Какое из этих устройств подключилось к интернету и «поумнело» одним из первых?
   1. Тостер
   2. Утюг
   3. Телевизор

*Правильный ответ: б*

1. Прообраз умного дома появился еще раньше — в 1966-м. Что умел компьютер ECHO IV на заре новой эры, когда еще не было даже умных колонок?
   1. Это была электронная книга для рецептов и семейных финансов
   2. Включал и выключал свет
   3. Всё вышеперечисленное, а ещё следил за температурой и предсказывал погоду

*Правильный ответ: в*

1. Разработчики устройства «Mirror» взяли за основу обычное зеркало, встроили в него камеру и процессор. Что теперь оно умеет?
   1. Говорить, кто на свете всех милее!
   2. Накладывать цифровой макияж, и давать советы для создания идеального образа
   3. Показывать спортивные упражнения и следить за их выполнением

*Правильный ответ: в*

1. Интернет вещей растет от умных домов к умным городам. Какие технологии уже стали привычными в китайском Иньчуане?
   1. Датчики, которые отправляют на смартфоны предупреждения о землетрясении
   2. Покупки происходят по системе распознавания лиц, без наличных и карт
   3. Там введён запрет на обычные автомобили, по дорогам ездят только беспилотные авто

*Правильный ответ: б*

1. Умные гаджеты уже умеют много всего. А что из перечисленного пока возможно только в фантастических фильмах?
   1. Заказывать продукты через холодильник, и следить за запасами на смартфоне
   2. Отвечать по телефону при помощи одежды
   3. Всё уже стало реальностью!

*Правильный ответ: в*

1. Кто впервые ввёл понятие «интернет вещей»?
   1. Билл Гейтс
   2. Кевин Эштон
   3. Бернар Арно

*Правильный ответ: б*

**9 класс**

Тест по теме

**1.1 «Вводный урок. Промышленные роботы»**

1. Какое название имеет автоматическая машина, состоящая из исполнительного устройства в виде хвата?
   1. Управляющий робот
   2. Манипуляционный робот
   3. Мобильный робот

*Правильный ответ: б*

1. Какой из компонентов робота называют «мышцами»?
   1. Двигатель постоянного тока
   2. Привод
   3. Пьезодвигатель

*Правильный ответ: б*

1. Эти роботы предназначены для автоматизации всевозможных технологических операций на производстве какой-либо продукции:
   1. Производственные
   2. Медицинские
   3. Промышленные

*Правильный ответ: в*

1. Как звучит «нулевой» закон робототехники?
   1. Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.
   2. Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому или Второму Законам.
   3. Робот не может причинить вред человечеству или своим бездействием допустить, чтобы человечеству был причинён вред.

*Правильный ответ: в*

1. Какого из перечисленных роботов, пока еще не существует на рынке?
   1. Робот учитель
   2. Нано робот
   3. Хирургический робот

*Правильный ответ: б*

1. Что означает термин «автоматизация производства»?
   1. Процесс внедрения андроидных роботов в производство, сопровождающееся передачей функций управления и контроля от робота к человеку
   2. Процесс в развитии производства, при котором функции управления и контроля, передаются от человека приборам и автоматическим устройствам
   3. Процесс, при котором все функции управления и контроля выполняют андроидные роботы, используя приборы и устройства, а не человек

*Правильный ответ: б*

1. По виду производства промышленных роботов делят на:
   1. Специальные, специализированные и универсальные
   2. Мобильные, автономные и универсальные
   3. Манипуляционные, специальные и мобильные

*Правильный ответ: а*

1. Каково максимальное количество степеней подвижности у промышленных роботов?
   1. 3
   2. 9
   3. 6

*Правильный ответ: в*

**Список рекомендуемых образовательных ресурсов**

**Литература:**

1. Копосов Д.Г. Технология. Робототехника. 5 класс: учебное пособие / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 96 с.
2. Копосов Д.Г. Технология. Робототехника. 6 класс: учебное пособие / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.
3. Копосов Д.Г. Технология. Робототехника. 7 класс: учебное пособие / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.
4. Копосов Д.Г. Технология. Робототехника. 8 класс: учебное пособие / Д.Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 128 с.
5. Копосов Д.Г. Робототехника на платформе Arduino: учебное пособие / Д.Г. Копосов. – 3-е изд., стереотип. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 176 с.
6. Сорокина Т.Е. Информатика. 5-6 классы. Практикум по программированию в среде Scratch. / Т.Е. Сорокина, А. Ю. Босова; под ред. Л. Л. Босовой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 144 с.
7. Самылкина Н.Н. Информатика. Инженерные классы. 8-11 классы. Практикум: в 2 ч. Ч. 1 / Н.Н. Самылкина, И.А. Калинин, А.А. Салахова, В.В. Тарапата. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 144 с.
8. Самылкина Н.Н. Информатика. Инженерные классы. 8-11 классы. Практикум: в 2 ч. Ч. 2 / Н.Н. Самылкина, И.А. Калинин, А.А. Салахова, В.В. Тарапата. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 144 с.

1. СП – сетевой партнёр (урок проводит учитель из «неоснащённой» школы) [↑](#footnote-ref-1)
2. РЦ – ресурсный центр (урок проводит учитель ресурсного центра). Комментарий: при проведении уроков на базе РЦ, педагог из школы «без ресурсов» присутствует на занятии, сопровождая обучаемых своей ОО и повышая свою квалификацию. [↑](#footnote-ref-2)