

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА С. АКШУАТ» МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАРЫШСКИЙ РАЙОН» УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № ____ от _____ 2024 г.

«Утверждаю»:
Руководитель образовательной
организации
_____ Лапшова В.А.
Приказ № ____ от _____ 2024 г

**ПРИМЕРНАЯ ТИПОВАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность: техническая
Уровень: продвинутый
Возраст обучающихся: 14-17 лет

Реализует:
педагог дополнительного образования
МБОУ СОШ с. Акшуат
МО «Барышский район»
Мокрова Елена Владимировна

Акшуат,
2024 год

Пояснительная записка.

Программа разработана в соответствии с нормативно – правовыми документами:

Нормативно-правовая основа общеобразовательной программы

Нормативно-правовой основой данной программы является:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей инвалидов, с учетом их образовательных потребностей (письмо от 29.03.2016 № ВК-641/09)
- Локальные акты ОО (Устав, Положение о проектировании ДООП в образовательной организации, Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся и аттестации по итогам реализации ДООП).

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

Назначение программы: получение обучающимся углубленных знаний и компетенций связанных с робототехникой через проектную деятельность. Реализация программы стимулирует развитие навыков создания автоматизированных систем с применением цифровых технологий, а также передовых методов проектирования и программирования. Полученные конструкторско-исследовательские навыки, расширяют и закрепляют круг знаний и умений обучающихся, способствуют формированию знаний о технической сфере.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы - **техническая.**

Программа реализуется в соответствии с федеральным проектом «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» по созданию высокооснащенных мест в дополнительном образовании.

Актуальность программы: Информационные технологии – являются одним из приоритетных направлений развития в Ульяновской области. Обучение по программе предоставляет обучающимся возможности профессиональной ориентации и первых профессиональных проб инженерно-технологического образования. Практические работы адаптированные к современному уровню развития науки и техники, помогают раскрыть и развить творческий потенциал детей, а также продемонстрировать им свои способности к научной и исследовательской деятельности.

Актуальность Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики

и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Изучение робототехники очень перспективно и важно именно сейчас. Оно направлено на приобретение обучающимися знаний, привлечение и стимулирование интереса учащихся их к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств, а также, проведение исследований, создание и работу над проектами, к технологиям конструирования и моделирования, способствующая жизненному и профессиональному самоопределению.

Программа реализуется на основе следующих принципов.

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы учащиеся могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, учащийся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения (от простого к сложному, от частного к общему).

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

Отличительными особенностями программы являются:

- интегрированное обучение по темам;
- применение научно-технических знаний в реальной жизни;
- развитие навыков критического мышления;
- развитие интереса к техническим дисциплинам;
- применение метода ситуационного обучения и решения кейсов;
- нацеленность программы на профессиональную ориентацию и профессиональное самоопределение обучающихся.

Профориентационная направленность программы является её неотъемлемой частью, поскольку позволит обучающимся попробовать свои силы в освоении профессиональных компетенций таких технических специальностей.

Дополнительность программы по отношению к программам общего образования заключается в её ориентированности на изучение и привлечение обучающихся к практическому применению знаний полученных школе и на

занятиях по робототехнике при помощи конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Адресат программы: Программа предназначена для обучающихся в возрасте **14-17 лет**.

Характеристика возрастной группы: В возрасте 14-17 лет для ребенка резко возрастает значение коллектива, его общественного мнения, отношений со сверстниками, оценки ими его поступков и действий. Он стремится завоевать в их глазах авторитет, занять достойное место в коллективе. Заметно проявляется стремление к самостоятельности и независимости, возникает интерес к собственной личности, формируется самооценка, развиваются абстрактные формы мышления. Часто он не видит прямой связи между привлекательными для него качествами личности и своим повседневным поведением.

В связи с этим основная форма проведения занятий – это практические работы, в ходе которых у детей появляется возможность продемонстрировать свои индивидуальные и коллективные решения поставленных задач.

Состав группы: Группа обучающихся состоит из **10 человек**. К работе в объединении дети приступают после проведения руководителями соответствующего инструктажа по правилам техники безопасной работы с инструментом, приспособлениями и используемым оборудованием.

Объём программы:

1 модуль - **64** часов;

2 модуль – **80** часов;

Всего – **144** часа.

Срок освоения программы: 1 год.

Режим занятий:

периодичность - 2 раза в неделю;

продолжительность одного занятия 2 часа

(очно) – 45 мин. занятие / 10 мин. перерыв

45 мин. занятие / 10 мин. перерыв

(дистанционно) – 30 мин. занятие / 10 мин. перерыв

30 мин. занятие / 10 мин. перерыв

Формы обучения и особенности организации образовательного процесса:

Базовой (очной) формой обучения по данной общеразвивающей программе является практическая деятельность обучающихся. Приоритетными методами её организации служат практические работы и на более поздних этапах - проектная деятельность. Все виды практической деятельности в программе направлены на освоение различных технологий работы с информацией, компьютером, конструктором, программным обеспечением, сопутствующей документацией и методическими материалами. Большое внимание уделяется обеспечению безопасности труда обучающихся при выполнении различных работ, в том числе по соблюдению правил электробезопасности.

Программа предусматривает использование следующих форм работы:

- фронтальной** - подача материала всему коллективу воспитанников;

- индивидуальной** - самостоятельная работа обучающихся с оказанием педагогом помощи обучающимся при возникновении затруднения, не уменьшая активности обучающегося и содействуя выработке навыков самостоятельной работы;
- групповой** - когда обучающимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою деятельность на основе принципа взаимозаменяемости, ощутить помощь со стороны друг друга, учесть возможности каждого на конкретном этапе деятельности. Всё это способствует более быстрому и качественному выполнению заданий.

Особым приёмом при организации групповой формы работы является ориентирование детей на создание так называемых минигрупп или подгрупп с учётом их возраста и опыта работы.

В соответствии с концепцией образовательной программы формирование групп обучающихся происходит по возрастному ограничению - состав группы постоянный.

Цель и задачи образовательной программы

Цель программы: подготовка и профессиональная ориентация обучающихся в технической направленности.

Задачи образовательной программы

Обучающие:

- сформировать у детей организационные умения;
- научить детей ориентироваться в задании, планировать и контролировать свою работу с помощью педагога;
- расширить круг знаний о различных материалах, применении и свойствах этих материалов;
- ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- изучить основы автоматизации и дистанционного управления;
- ознакомить обучающихся с различными видами профессиональных компетенций;
- сформировать умение видеть проблемы, формулировать задачи, искать пути их решения;
- обучить самостоятельному анализу проделанной детьми деятельности (проекта) посредством рефлексии.

Развивающие:

- развить внимание, память, творческие способности
- развить элементарные конструкторские навыки, пространственное воображение, глазомер;
- развить интерес к техническому творчеству;
- развить у детей инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.

Воспитывающие:

- воспитать трудолюбие, аккуратность, бережливость, усидчивость;
- воспитать уважительное отношение к товарищам, к педагогу;

- воспитать чувства коллективизма, уважения к инженерному труду;
- сформировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата.

Программа ставит задачи:

Задачи программы решаются в двух направлениях.

Первая группа задач связана с познанием обучающихся робототехнической техники их устройством, моделированием и запуском моделей.

Вторая группа предусматривает создание условий для самостоятельного поиска и формирования интеллектуально-познавательных и творческих способностей.

- расширение политехнического кругозора обучающихся;
- развитие конструкторских способностей;
- формирование умений и навыков работы с различными деталями и механизмами;
- воспитание культуры труда;
- профессиональная ориентация и эстетическое просвещение.
- патриотическое воспитание.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- развитие любознательности и формирование интереса к изучению техники и технических наук;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей;
- воспитание ответственного отношения к труду;
- формирование мотивации дальнейшего изучения техники.

Метапредметные результаты:

- овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
- освоение элементарных приёмов исследовательской деятельности, доступных для детей младшего школьного возраста: формулирование с помощью педагога цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составление плана, фиксирование результатов, использование простых измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;
- формирование приёмов работы с информацией, что включает в себя умения поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, а также понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и др.;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

Предметные результаты:

- ценностно-ориентационная сфера* – сформированность представлений о взаимодействиях между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества;
- познавательная сфера* – формирование элементарных исследовательских умений; применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни;
- трудовая сфера* – владение навыками работы инструментами и сопутствующим программным обеспечением (ПО) в процессе изготовления робототехнических комплексов.

Содержание программы Учебный план (1й модуль)

| № п/п | Название темы | Количество часов | | | Форма аттестации/ Контроля |
|----------|-----------------|------------------|--------------|--------|----------------------------------|
| | | всего | практи ка | теория | |
| 1 | Вводное занятие | 2 | | 2 | Устный опрос |

| 2.«Базовая Электроника» | | | | | |
|--------------------------------|--|-----------|-----------|----------|---------------------------------|
| 2.1 | Повторение основ электрических цепей на основе набора электроконструктора | 4 | 2 | 2 | Обсуждение, устный опрос |
| 2.1.1 | Источники питания | 4 | 2 | 2 | Практическое задание |
| 2.2 | Переключатели | 4 | 4 | | Практическое задание |
| 2.3 | Источники света, лампы, светодиоды | 8 | 8 | | Практическое задание |
| 2.3.1 | Электродвигатель, генератор | 4 | 4 | | Практическое задание |
| 2.3. | Резисторы и реостаты | 4 | 4 | | Практическое задание |
| 2.4 | Повторение основ электрических цепей на основе набора электроконструктора | 14 | 12 | 2 | Практическое задание |
| 2.4.1 | Закон Ома, построение простейших схем | 2 | | 2 | Практическое задание |
| 2.4. | Расчет последовательного и параллельного соединения резисторов. | 4 | 4 | | Практическое задание |
| 2.4.3 | Последовательное и параллельное подключение светодиодов. | 4 | 4 | | Практическое задание |
| 2.4.4 | Примеры цепей с применением конденсаторов. | 4 | 4 | | Практическое задание |
| 3.«Базовая механика» | | | | | |
| 3.1 | Сборка работа «Пятиминутка» | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 3.2 | Программирование робота движение по прямой | 4 | 2 | 2 | Практическое задание |
| 3.3 | Движение робота с поворотами и остановками | 2 | 1 | 1 | Практическое задание |
| 3.4 | Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона | 4 | 2 | 2 | Практическое задание |
| 3.5 | Подготовка к соревнованиям. | 6 | 4 | 2 | Практическое задание |
| 3.6 | Соревнования | 8 | 6 | 2 | Практическое задание |
| 3.7 | Свободное | 6 | 4 | 2 | Практическое задание |

| | | | | | |
|--|-------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| | конструирование. | | | | задание |
| | ВСЕГО: | 64 | 46 | 12 | |

Учебный план (2й модуль)

| № п/п | Название темы | Количество часов | | | Форма аттестации/ контроля |
|-------------|---|------------------|--------------|-----------|----------------------------------|
| | | всего | практи ка | теория | |
| ТРИК | | | | | |
| 1. | Знакомство с ТРИК | 14 | 8 | 6 | |
| 1.1 | Знакомство с конструктором ТРИК | 2 | 1 | 1 | наблюдение, опрос |
| 1.2 | Знакомство с контроллером ТРИК | 2 | 1 | 1 | наблюдение, опрос |
| 1.3 | Знакомство с TRIK Studio | 10 | 6 | 4 | наблюдение, опрос |
| 2 | Алгоритмы | 22 | 13 | 9 | |
| 2.1 | Алгоритмические структуры и элементарные действия | 14 | 9 | 5 | наблюдение, опрос |
| 2.2 | Подпрограммы | 8 | 4 | 4 | наблюдение, опрос |
| 3 | Массивы | | 14 | 8 | |
| 3.1 | Массивы | | 6 | 4 2 | наблюдение, опрос |
| 3.2 | Массивы. Лабиринт с тупиками | 8 | 4 | 4 | наблюдение, опрос |
| 4. | Теория автоматического управления | 14 | 9 | 5 | |
| 4.1 | Релейный регулятор | 2 | 2 | 1 | наблюдение, опрос |
| 4.2 | Пропорциональный регулятор | 4 | 2 | 2 | наблюдение, опрос |
| 4.3 | Движение вдоль линии с одним датчиком | 4 | 2 | 1 | наблюдение, опрос, игра |
| 4.4 | Движение вдоль линии с двумя датчиками | 4 | 2 | 2 | наблюдение, опрос, игра |
| 5. | Сеть и передача данных | 16 | 9 | | |
| 5.1 | Удаленное управление | 10 | 6 | | наблюдение, опрос |
| 5.2 | Взаимодействие роботов | 6 | 3 | 3 | защита проекта |
| | ВСЕГО: | 80 | 47 | 33 | |

Содержание учебного плана (1 модуль).

1. Тема: *Вводное занятие*

Теория: Вступительное слово. Знакомство с группой. Техника безопасности и организация рабочего места. Развитие роботизированных комплексов (РТК) в мировом сообществе и частности в России. Области применения роботов.

Оборудование: ноутбук, проектор.

Форма контроля: устный опрос.

2. Тема: *Повторение основ электрических цепей на основе набора электроконструктора.*

Теория: основы электроники, электромеханики и построения электрических цепей с применением специального электрического конструктора.

Практика: основы трассировки печатных электронных плат.

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор LEGO, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: устный опрос.

3. Базовая механика

3.1 Тема: *Сборка робота «Пятиминутка»*

Теория: Изучение конструкции стандартного робота «Пятиминутка».

Практика: <https://www.youtube.com/watch?v=HsLqiShzP0k>

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор LEGO, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: практическое занятие.

3.2 Тема: *Программирование робота движение по прямой*

Теория: программирование робота с помощью блока управления

Практика: движение робота по прямой

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор LEGO, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: практическое занятие.

3.3 Тема: *Движение робота с поворотами и остановками*

Теория: Движения роботов

Практика: программирование движения по различным траекториям.

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор LEGO, набор для конструирования моделей и узлов (источники

энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: практическое занятие.

3.4 Тема: Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона

Теория: управление роботом с помощью дистанционных средств

Практика: управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона

<https://www.youtube.com/watch?v=ONnmI7NH2iw>

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор LEGO, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: практическое занятие.

3.5 Тема: Подготовка к соревнованиям.

Практика: Сборка роботов «Пятиминуток». Сборка собственной колесной платформы для преодоления пути с препятствиями.

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор LEGO, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: практическое занятие.

3.6 Тема: Соревнования

Практика: Соревновательные заезды.

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор LEGO, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: практическое занятие.

3.7 Тема: Свободное конструирование.

Практика: Творческое задание. Сборка роботов на любую выбранную тему.

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор MikroTikRouterBOARD, конструктор LEGO, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: практическое занятие.

Содержание учебного плана (2 модуль). 1.

Тема: Знакомство с ТРИК

Теория: Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с конструктором ТРИК. Знакомство с контроллером ТРИК. Основы программирования в TRIK Studio.

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор ТРИК, набор

для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: наблюдение, опрос.

1.1 Тема: Знакомство с конструктором ТРИК

Теория: состав набора ТРИК, название деталей, инструменты, способы соединения деталей.

Практика: создание первых конструкций.

Форма контроля: опрос, наблюдение

Оборудование: расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбуки, Wifi-роутер

1.2 Тема: Знакомство с контроллером ТРИК

Цель занятия: освоение навыка работы с компонентной базой набора ТРИК.

Теория: устройство контроллера, измерительные и исполнительные устройства.

Практика: подключение измерительных и исполнительных устройств к контроллеру, проверка их работоспособности, использование веб-интерфейса.

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор ТРИК, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: наблюдение, опрос.

1.3 Тема: Знакомство с TRIK Studio

Цель занятия: изучить интерфейс и основные операторы среды программирования TRIK Studio.

Теория: интерфейс TRIK Studio, блок-схема алгоритма, 2D-интерпретатор.

Практика: написание первых программ, выполнение программ в 2D-интерпретаторе, загрузка и выполнение программ на реальном устройстве.

2. Алгоритмы

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор ТРИК, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: наблюдение, опрос.

2.1-2.4 Тема: Алгоритмы.

Цель занятий: изучить основные алгоритмические структуры и научиться применять их при программировании 2D-моделей и реальных устройств.

Теория: управление базовой моделью робота, точные перемещения, переменные, алгоритмы следования, ветвления, циклы, операторы сравнения, логические операторы.

Практика: подключение силовых моторов, программирование энкодерной модели, вывод изображения на дисплей, задачи на использование операторов «if», «switch», «while».

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор ТРИК, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: наблюдение, опрос.

2.5-2.6 Тема: Подпрограммы.

Цель занятий: освоить навыки применения вспомогательных алгоритмов.

Теория: декомпозиция программы, подпрограмма, правила прохождения лабиринта, параметры подпрограмм.

Практика: программирование базовой модели для прохождения лабиринта по правилу правой руки, применение подпрограмм с параметром. **Оборудование:** ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор ТРИК, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: наблюдение, опрос.

3. Массивы

3.1-3.2 Массивы

Цель занятий: научиться работать с элементами массива в программе TRIK Studio.

Теория: определение понятия массива, элемента массива.

Практика: задачи на поиск элемента массива, вывод элементов массива на дисплей или в консоль.

Оборудование: ноутбук, проектор, маршрутизатор, конструктор ТРИК, набор для конструирования моделей и узлов (источники энергии), WI-FI – роутер, комплект полей, коннектор, комплектующие части к набору элементов для конструирования.

Форма контроля: наблюдение, опрос.

3.3-3.5 Массивы. Движение по траектории

Цель занятий: научиться использовать массивы для движения по заданной траектории и составления карты перемещений.

Теория: сопоставление элементарным движениям элементов массива.

Практика: программа движения по известной траектории, запись траектории в массив.

Форма контроля: Опрос, наблюдение

Оборудование: Расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбуки, Wifi-роутер

3.6-3.8 Массивы. Лабиринт с тупиками

Цель занятий: научиться применять массивы при движении по лабиринту.

Теория: правило правой руки при движении по лабиринту.

Практика: программа перемещения по лабиринту, исключение тупиков.

Форма контроля: Опрос, наблюдение

Оборудование: Расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбуки, Wifi-роутер

4. Теория автоматического управления

4.1 Релейный регулятор

Цель занятия: изучить работу системы управления на примере релейного регулятора.

Теория: история изобретения регуляторов, описание системы управления, объект управления, состояния системы, управляющее воздействие, внешнее воздействие, обратная связь, релейный регулятор.

Практика: стабилизация угла поворота силового мотора при помощи релейного регулятора.

Форма контроля: Опрос, наблюдение

Оборудование: Расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбуки, Wifi-роутер

4.2 Пропорциональный регулятор

Цель занятия: изучить работу системы управления на примере пропорционального регулятора.

Теория: пропорциональный регулятор, формула П-регулятора. Практика: стабилизация угла поворота силового мотора при помощи П-регулятора, синхронизация моторов.

Форма контроля: Опрос, наблюдение

Оборудование: Расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбуки, Wifi-роутер

4.3 Движение вдоль линии с одним датчиком

Цель занятий: реализация алгоритма движения по линии с одним датчиком освещенности.

Теория: актуальность поставленной задачи, примеры использования движения по линии.

Практика: программа движения по линии на релейном и П-регуляторе.

Форма контроля: Опрос, наблюдение, игра.

Оборудование: Расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбуки, Wifi-роутер

4.4 Движение вдоль линии с двумя датчиками

Цель занятий: усовершенствовать алгоритм движения по линии.

Теория: 4-позиционный регулятор, калибровка.

Практика: программа движения вдоль линии с двумя датчиками освещенности, подпрограмма калибровки датчиков

Форма контроля: Опрос, наблюдение, игра

Оборудование: Расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбуки, Wifi-роутер

5. Сеть и передача данных

5.1 Удаленное управление

Цель занятия: реализация программы удаленного управления роботом.

Теория: актуальность задачи удаленного управления, мобильное и десктопное приложения для удаленного управления, переменные для управления.

Практика: программирование пульта управления роботом.

Форма контроля: Опрос, наблюдение

Оборудование: Расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбуки, Wifi-роутер

5.2 Взаимодействие роботов

Цель занятия: организация группового взаимодействия роботов.

Теория: актуальность задачи группового управления, операторы взаимодействия.

Практика: настройка контроллеров для взаимодействия, реализация алгоритмов взаимодействия.

Форма контроля: защита проекта

Оборудование: Расширенный образовательный робототехнический набор ТРИК, ноутбуки, Wifi-роутер

Условия реализации программы.

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от уровня квалификации преподавательского состава и материально-технического обеспечения.

Рекомендованные требования к педагогическому составу:

- Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика, физика, администрирование информационных систем, компьютерная безопасность, радиоэлектроника).
- Опыт работы с робототехническими платформами LegoMindStormsEV3;
- Навыки преподавания в режиме проектной деятельности.

Материально – техническое обеспечение:

- Помещение соответствующее СанПин, с высотой потолка не менее 2,5 м.;
- рабочие столы, стулья;
- шкафы стеллажи для разрабатываемых и готовых прототипов проекта;
- комплекты программируемых конструкторов «LegoMindStormsEV3» (из расчёта не менее 1 комплекта на 2 обучающихся);
- комплекты электронных конструкторов «Знаток» (из расчёта не менее 1 комплекта на 1 обучающегося);

- комплект конструктора ТРИК; стенды и наглядные материалы;
- аккумуляторы и зарядные устройства;
- другие расходные материалы для проектной деятельности;
- комплект полей (Большая линия S-ка, кегельринг, линия профи);
- (рекомендуется) оснащение компьютерами обучающихся, с доступом в интернет (из расчета 1 человек – 1 компьютер);
- (рекомендуется) оснащение оборудованием для демонстрации (проектор, мультимедийная доска).
- для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, skype – общение, e-mail, облачные сервисы и т.д.)

Критерии оценки результативности обучения:

- теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- практической подготовки обучающихся: соответствия уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- развития обучающихся: культура организации практической деятельности; культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе;
- качество реализации и уровень проработанности проекта реализуемый обучающимися (в соответствии с возрастными особенностями).

Формы аттестации

Процесс обучения по дополнительной общеразвивающей программе предусматривает следующие формы диагностики и аттестации:

1. Входная диагностика, проводится перед началом обучения и предназначена для выявления уровня подготовленности детей к усвоению программы. **Формы контроля:** Устный опрос, практическая работа.

2. Итоговая диагностика проводится после завершения всей учебной программы. **Формы контроля:** тестирование, беседа, устный опрос.

Для оценивания результатов обучения возможно использование таких типов контроля, как педагогическое наблюдение, опрос, индивидуальное собеседование, выполнение практической работы и т.д.

Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются *практические контрольные задания*, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Критерии оценивания знаний, умений, навыков:

полнота знаний теоретического контролируемого материала;

полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений;

умение извлекать и использовать основную (важную) информацию из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников;

умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников;

умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений;

умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;

умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;

умение пользоваться ресурсами глобальной сети (интернет);

умение определять, формулировать проблему и находить пути ее решения;

умение самостоятельно принимать решения на основе проведенных исследований;

умение и готовность к использованию основных (изученных) прикладных программных средств;

умение создавать содержательную презентацию выполненной работы.

Критерии оценки компетенций:

способность к публичной коммуникации;
способность эффективно работать самостоятельно;
способность эффективно работать в команде;
готовность к сотрудничеству, толерантность;
способность организовать эффективную работу команды;
умение соотносить результаты с целью;
умение объединять предметы по общему признаку, различать целое и части;
умение создавать творческие работы;
умение самостоятельно устанавливать последовательность действий для решения конкретной задачи.

Методические материалы

Интернет-ресурсы:

1. Правила соревнований:
<http://robolymp.ru/season-2019/training/resources/>
2. Информационно методические материалы:
<https://infourok.ru/uchebnometodicheskie-materiali-robototehnika-dlya-mindstorms-education-ev-2376203.html>
3. Методика формирования детского коллектива:
<https://infourok.ru/formirovanie-detskogo-kollektiva-mladshih-shkolnikov-2237855.html>
4. Методика преподавания робототехники:
www.239.ru/userfiles/file/Program_methodology_239.doc
5. Энциклопедия знаний (Амперка-Вики):
<http://wiki.amperka.ru/>
6. база знаний по платформе Arduino:
<https://www.arduino.cc/>
7. База знаний по платформе RaspberryPi:
<https://raspberrypi.ru/>

Воспитательный компонент программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» по воспитательной направленности является технической. В рамках данного объединения воспитательный компонент программы предусматривает реализацию всех инвариантных и вариативных модулей «Программы воспитания МБОУ СОШ с.Акшуат МО «Барышский район»» для выполнения общей воспитательной цели: «личностное развитие обучающихся».

Подпрограмма «Гражданско-патриотическое воспитание в условиях учреждения дополнительного образования»-Воспитание гражданственности, патриотизма, уважения к правам, свободам и обязанностям человека

Подпрограмма «Духовно-нравственное воспитание- Воспитание нравственных чувств и этического сознания

Подпрограмма «Планета интересных дел» -Воспитание трудолюбия, творческого отношения к учению, труду, жизни и выбору будущей профессии

Подпрограмма «Здоровый ребенок» -Формирование ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни

Подпрограмма «История и природа нашей страны» -Воспитание ценностного отношения к природе, окружающей среде

Подпрограмма «Я и культура»- Воспитание ценностного отношения к прекрасному, формирование представлений об эстетических идеалах и ценностях

Цель подпрограммы Воспитание гражданственности, патриотизма, уважения к правам, свободам и обязанностям человека

Воспитание нравственных чувств и этического сознания

Воспитание трудолюбия, творческого отношения к учению, труду, жизни и выбору будущей профессии Формирование ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни Воспитание ценностного отношения к природе, окружающей среде Воспитание ценностного отношения к прекрасному, формирование представлений об эстетических идеалах и ценностях

Список литературы

для детей и родителей

1. Йошихито Исогава. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3
2. Тарапата В.В. Конструируем роботов для соревнований.
Танковый робот ЛОН.
3. Филиппов С.А.. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. 2013-319 с.
5. Юревич Е.И. Основы проектирования техники: учеб.пособие. – СПб. 2012 – 135 с.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
8. Юревич Е.И. Основы робототехники. СПб.: БХВ Петербург, 2010.

для педагога

9. Сайт тетрикс: <http://www.standart-21.ru/catalog/max/tetrix-max-dvigatel-postoyannogo-toka/>(дата обращения 05.05.2018).
10. Сайт 2D-3D моделирования <https://www.2d-3d.ru/opisanie-programm/9-solidworks-programma-dlja.html>
11. Пол Р. Моделирование, планирование траекторий и управление движением робота-манипулятора. – М.: Наука, 1996. – 103 с.
12. Шахинпур М. Курс робототехники. - М.: Мир, 1990.-527 с. -ISBN 5-03- 001375-X.
13. Сайт шагового мотора http://www.zi-zh.ru/docs/modules/info_28BYJ-48-5V_ULN2003.pdf . (дата обращения 15.11.2017).
14. Сайт датчика огня <https://www.dfrobot.com>
15. Инструкция драйвера мотора L298N http://robot-kit.ru/manual/DataSheet_L298N.pdf
16. Инструкция драйвера мотора ULN 2003 <https://rudatasheet.ru/datasheets/uln2003/>
17. Сайт форум по настройке ЧПУ станков http://escnc.ru/upgrade/17HS3404N_DM420A .
18. Сайт платформы ардуино <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardMega2560>
19. Сайт производителя Raspberry Pi <https://www.raspberrypi.org>
20. Сайт виды ЖЦ ПО <https://vscode.ru/articles/tehnologiya-razrabotki-po.html>.
21. Избачков С.Ю., Петров В.Н. Информационные системы–СПб.: Питер, 2008. – 655 с
22. Сайт настройки Motion <https://webhamster.ru/mytetrashare/index/mtb0/1455103637ybo02lceh>

23. Елисеев Д. Цифровая электроника <https://cloud.mail.ru/public/F6Vf/nY6iSxXcd>
24. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2011. -263 с.
25. Лукас В.А. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов. -2-е изд., перераб. и доп. –М.: Недра, 1990. -416 с.
26. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления: Учебное пособие для вузов. М.: Наука, 1986. 616 с.
27. Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления. Пер. с англ. Б. И. Копылова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002, -832 с., ISBN: 5-93208-119-8, 0-201-30864-9

Дата начала и окончания реализации программы – 01.09.2023 – 25.05.2024

| № | № п/п | Месяц | Число | Время проведен ия | Форма занятия | Кол- во часо в | Тема занятий | Место проведе ния | Форма контроля |
|------------------------------|----------|-----------------|-------|-------------------------|---------------|-------------------------|---|-------------------------|--------------------------|
| Модуль 1 | | | | | | | | | |
| 1. | 1 | <u>сентябрь</u> | | | | 2 | <u>Вводное занятие.</u> Техника безопасности. | МБОУ | беседа |
| «Базовая Электроника» | | | | | | | | СОШ | |
| 2 | 2.1 | <u>сентябрь</u> | | | теория | 2 | Источники питания | <u>с. Акшут</u> | Обсуждение, устный опрос |
| 3 | 2.1 | <u>сентябрь</u> | | | практика | 2 | Источники питания | | Практическое задание |
| 4 | 2.2 | <u>сентябрь</u> | | | теория | 2 | Переключатели | | Практическое задание |
| 5 | 2.2 | <u>сентябрь</u> | | | практика | 2 | Переключатели | | Практическое задание |
| 6 | 2.3.1 | <u>сентябрь</u> | | | теория | 2 | Электродвигатель, генератор | | Практическое задание |
| 7 | 2.3.1 | <u>октябрь</u> | | | практика | 2 | Электродвигатель, генератор | | Практическое задание |
| 8 | 2.3.2 | <u>октябрь</u> | | | теория | 2 | Резисторы и реостаты | | Практическое задание |
| 9 | 2.3.2. | <u>октябрь</u> | | | практика | | Резисторы и реостаты | | Практическое задание |
| 10 | 2.4.1 | <u>октябрь</u> | | | практика | 2 | Закон Ома, построение | | |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------|-------------|----|--|-----------------|---|---|--|----------------------|
| | | рф | | | | | простейших схем | | |
| 11 | 2.4.2 | октяб рф | 18 | | практика | 2 | Расчет последовательного и параллельного соединения резисторов. | | Практическое задание |
| 12 | 2.4.2 | октяб рф | | | практика | 2 | Расчет последовательного и параллельного соединения резисторов. | | Практическое задание |
| 13 | 2.4.3 | октяб рф | | | практика | 2 | Последовательное и параллельное подключение светодиодов. | | Практическое задание |
| 14 | 2.4.3 | октяб рф | 27 | | практика | 2 | Последовательное и параллельное подключение светодиодов. | | Практическое задание |
| 15 | 2.4.4 | ноябр ь | 1 | | практика | 2 | Примеры цепей с применением конденсаторов. | | Практическое задание |
| 16 | 2.4.4. | ноябр ь | 3 | | практика | 2 | Примеры цепей с применением конденсаторов. | | Практическое задание |
| <u>«Базовая механика»</u> | | | | | | | | | |
| 17 | 3.1 | ноябр ь | 8 | | Теория/практика | 2 | Сборка работа «Пятиминутка» | | Практическое задание |
| 18 | 3.2 | ноябр ь | 10 | | теория | 2 | Программирование работа движение по прямой | | Практическое задание |
| 19 | 3.2 | ноябр ь | 15 | | практика | 2 | Программирование работа движение по прямой | | Практическое задание |
| 20 | 3.3 | ноябр ь | 17 | | Теория/практика | 2 | Движение работа с поворотами и остановками | | Практическое задание |
| 21 | 3.4 | ноябр | 22 | | теория | 2 | Управление роботом при | | Практическое |

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----|---------|----|--|-----------------|---|---|--|----------------------|
| | | ь | | | | | помощи ИК-пульта или смартфона | | задание |
| 22 | 3.4 | ноябрь | 24 | | практика | 2 | Управление роботом при помощи ИК-пульта или смартфона | | Практическое задание |
| 23 | 3.5 | ноябрь | 29 | | теория | 2 | Подготовка к соревнованиям. | | Практическое задание |
| 24 | 3.5 | декабрь | 1 | | практика | 2 | Подготовка к соревнованиям. | | Практическое задание |
| 25 | 3.5 | декабрь | 6 | | практика | 2 | Подготовка к соревнованиям. | | Практическое задание |
| 26 | 3.6 | декабрь | 8 | | теория | 2 | Соревнования | | Практическое задание |
| 27 | 3.6 | декабрь | 13 | | практика | 2 | Соревнования | | Практическое задание |
| 28 | 3.6 | декабрь | 15 | | практика | 2 | Соревнования | | Практическое задание |
| 29 | 3.6 | декабрь | 20 | | практика | 2 | Соревнования | | Практическое задание |
| 30 | 3.7 | декабрь | 22 | | теория | 2 | Свободное конструирование. | | Практическое задание |
| 31 | 3.7 | декабрь | 27 | | практика | 2 | Свободное конструирование. | | Практическое задание |
| 32 | 3.7 | декабрь | 29 | | практика | 2 | Свободное конструирование. | | Практическое задание |
| <i>Модуль 2</i> | | | | | | | | | |
| ТРИК | | | | | | | | | |
| 33 | 1.1 | январь | 10 | | Теория/практика | 2 | Знакомство с конструктором ТРИК | | наблюдение, опрос |

| | | | | | | | | | |
|----|-----|----------------|----|--|------------------|---|---|--|-------------------|
| 34 | 1.2 | <u>январь</u> | 12 | | Теория/практика | 2 | Знакомство с контроллером ТРИК | | наблюдение, опрос |
| 35 | 1.3 | <u>январь</u> | 17 | | Теория | 2 | Знакомство с TRIK Studio | | наблюдение, опрос |
| 36 | 1.3 | <u>январь</u> | 19 | | теория | 2 | Знакомство с TRIK Studio | | наблюдение, опрос |
| 37 | 1.3 | <u>январь</u> | 24 | | практика | 2 | Знакомство с TRIK Studio | | наблюдение, опрос |
| 38 | 1.3 | <u>январь</u> | 26 | | практика | 2 | Знакомство с TRIK Studio | | наблюдение, опрос |
| 39 | 1.3 | <u>январь</u> | 31 | | практика | 2 | Знакомство с TRIK Studio | | наблюдение, опрос |
| 40 | 2.1 | <u>февраль</u> | 2 | | Теория /практика | 2 | Алгоритмические структуры и элементарные действия | | наблюдение, опрос |
| 41 | 2.1 | <u>февраль</u> | 7 | | Теория /практика | 2 | Алгоритмические структуры и элементарные действия | | наблюдение, опрос |
| 42 | 2.1 | <u>февраль</u> | 9 | | Теория /практика | 2 | Алгоритмические структуры и элементарные действия | | наблюдение, опрос |
| 43 | 2.1 | <u>февраль</u> | 14 | | Теория /практика | 2 | Алгоритмические структуры и элементарные действия | | наблюдение, опрос |
| 44 | 2.1 | <u>февраль</u> | 16 | | Теория /практика | 2 | Алгоритмические структуры и элементарные действия | | наблюдение, опрос |
| 45 | 2.1 | <u>февраль</u> | 21 | | практика | 2 | Алгоритмические структуры и элементарные | | наблюдение, опрос |

| | | ль | | | | | действия | | |
|-------------|-----|---------------------------|----|--|------------------|---|---|--|-------------------|
| 46 | 2.1 | <u>февра</u> <u>ль</u> | 28 | | практика | 2 | Алгоритмические структуры и элементарные действия | | наблюдение, опрос |
| 47 | 2.2 | март | 2 | | Теория /практика | 2 | Подпрограммы | | наблюдение, опрос |
| 48 | 2.2 | март | 7 | | Теория /практика | 2 | Подпрограммы | | наблюдение, опрос |
| 49 | 2.2 | март | 9 | | Теория /практика | 2 | Подпрограммы | | наблюдение, опрос |
| 50 | 2.2 | март | 14 | | Теория /практика | 2 | Подпрограммы | | наблюдение, опрос |
| 51 | 3.1 | март | 16 | | Теория /практика | 2 | Массивы | | наблюдение, опрос |
| 52 | 3.1 | март | 21 | | Теория /практика | 2 | Массивы | | наблюдение, опрос |
| 53 | 3.1 | март | | | <u>практика</u> | 2 | Массивы | | наблюдение, опрос |
| 23 54 28 | 3.2 | март | | | Теория /практика | 2 | Массивы. Лабиринт с тупиками | | наблюдение, опрос |
| 55 | 3.2 | март | 30 | | Теория /практика | 2 | Массивы. Лабиринт с тупиками | | наблюдение, опрос |
| 56 | 3.2 | <u>апрел</u> | 4 | | Теория /практика | 2 | Массивы. Лабиринт с тупиками | | наблюдение, опрос |
| 57 | 3.2 | <u>ь</u> <u>апрел</u> | 6 | | Теория практика | 2 | Массивы. Лабиринт с тупиками | | наблюдение, опрос |
| 58 | 4.1 | <u>ь</u> <u>апрел</u> | 11 | | Теория практика | 2 | Релейный регулятор | | наблюдение, опрос |
| 59 | 4.2 | <u>ь</u> <u>апрел</u> | 13 | | Теория | 2 | Пропорциональный | | наблюдение, опрос |

| | | | | | | | | | |
|----|-----|------------|----|--|---------------------|---|--|--|-------------------|
| | | ь | | | /практика | | регулятор | | |
| 60 | 4.2 | апрел ь | 18 | | Теория /практика | 2 | Пропорциональный регулятор | | наблюдение, опрос |
| 61 | 4.3 | апрел ь | 20 | | Теория /практика | 2 | Движение вдоль линии с одним датчиком | | наблюдение, опрос |
| 62 | 4.3 | апрел ь | 25 | | Теория /практика | 2 | Движение вдоль линии с одним датчиком | | наблюдение, опрос |
| 63 | 4.4 | апрел ь | 27 | | практика | 2 | Движение вдоль линии с двумя датчиками | | наблюдение, опрос |
| 64 | 4.4 | май | 2 | | практика | 2 | Движение вдоль линии с двумя датчиками | | наблюдение, опрос |
| 65 | 5.1 | май | 4 | | Теория /практика | 2 | Сеть и передача данных | | наблюдение, опрос |
| 66 | 5.1 | май | 9 | | Теория /практика | 2 | Сеть и передача данных | | наблюдение, опрос |
| 67 | 5.1 | май | 11 | | Теория /практика | 2 | Сеть и передача данных | | наблюдение, опрос |
| 68 | 5.1 | май | 16 | | Теория /практика | 2 | Сеть и передача данных | | наблюдение, опрос |
| 69 | 5.1 | май | 18 | | Теория /практика | 2 | Сеть и передача данных | | наблюдение, опрос |
| 70 | 5.2 | май | 23 | | Теория /практика | 2 | Удаленное управление | | наблюдение, опрос |
| 71 | 5.2 | май | 25 | | Теория /практика | 2 | Удаленное управление | | наблюдение, опрос |
| 72 | 5.2 | май | 30 | | Теория /практика | 2 | Удаленное управление | | наблюдение, опрос |

