

Филиал муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Ржаксинская средняя общеобразовательная школа №2
имени Героя Советского Союза Г.А. Пономарёва» в с. Каменка
Ржаксинского района Тамбовской области

Утверждена Приказом директора МБОУ «Ржаксинская СОШ №2 им. Г.А.Пonomарёва» от 11.04.2022 № 58	Рассмотрена на заседании МС протокол от 11.04.2022 года № 5
---	--



Рабочая программа
внеурочной деятельности
«Робототехника»
общекультурного направления

Возраст обучающихся – 11-16 лет

Срок реализации – 1 год

Составитель:

Березная Екатерина Сергеевна,
учитель первой категории

2022 год

Пояснительная записка

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Актуальность Программы Воспитать поколение свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде. Программа представляет учащимся технологии 21 века. Сегодняшним школьникам предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами. В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, и быту, актуальной задачей для занятий по «Робототехнике» является ознакомление учащихся с данными инновационными технологиями.

Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Нормативно правовое обеспечение

1. Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Робототехника» на примере платформы программирование моделей инженерных систем и Робототехнического образовательного набора КЛИК разработана на основе следующих нормативно – правовых документов:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями).

2. Федеральный Закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 № 403-ФЗ.

3. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.

4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 25 мая 2015 г. № 996-р).

5. План мероприятий по реализации Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждён распоряжением Правительства РФ от 12 ноября 2020 г. № 2945-р)

6. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Правительством Российской Федерации от 04.09.2014 г. 1726-р.

7. Федеральный проект Патриотического воспитания граждан Российской Федерации от 01.01.2021 г.

8. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196).

9. 06 Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об Целевой модели развития региональных систем утверждению дополнительного образования детей» от 03.09.2019 г. № 467.

10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).

11. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента

государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).

12. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11,12, 2006 №06-1844).

13. Устав МБОУ «Ржаксинская СОШ №2 им. Г.А. Пономарёва»

Использование конструктора позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Программирование моделей инженерных систем предлагает учащимся выполнить ряд лабораторных работ, позволяющих понять основы работы с микроконтроллерными устройствами, изучить принцип действия базовых радиокомпонентов, таких как светодиод или тактовая кнопка, разобраться со способом программирования LCD дисплеев и светодиодных лент.

Цель курса:

Изучение курса «Робототехника» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующей цели: развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

Задачи:

2. Познакомить с практическим освоением технологий проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей.
3. Развивать творческие способности и логическое мышление.
4. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

Учебные материалы:

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 7-9 классов\ Д. Г. Копосов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019 – 292 с.
2. Набор конструктора APPLIED ROBOTICS
3. Робототехнический образовательный набор КЛИК
4. Программное обеспечение
5. Материалы сайта <http://www.prorobot.ru/php>
6. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

Общая характеристика курса

Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем.

Также данный курс даст возможность школьникам закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как математика, физика, информатика, технология. На занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями. За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются коммуникативные функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

При ознакомлении с правилами выполнения технических и экономических расчетов при проектировании устройств и практическом использовании тех или иных технических решений школьники знакомятся с особенностями практического применения математики. Осваивая приемы проектирования и конструирования, ребята приобретают опыт создания реальных и виртуальных демонстрационных моделей.

Подведение итогов работы проходит в форме общественной презентации (выставка, состязание, конкурс, конференция ит.д.).

Для реализации программы используются образовательный конструктор фирмы APPLIED ROBOTICS . Он представляет собой набор конструктивных деталей, позволяющих собрать многочисленные варианты механизмов, набор датчиков, двигатели и микрокомпьютер , который управляет всей построенной конструкцией. Сконструктором APPLIED ROBOTICS идет

необходимое программное обеспечение.

Робототехнический набор Клик предназначен для изучения основ робототехники, деталей, узлов и механизмов, необходимых для создания робототехнических устройств.

Набор представляет собой комплект структурных элементов, соединительных элементов и электротехнических компонентов.

Набор позволяет проводить эксперименты по предмету физика, создавать и программировать собираемые модели, из компонентов, входящих в его состав, рабочие модели мобильных и стационарных робототехнических устройств с автоматизированным управлением, в том числе на колёсном и гусеничном ходу, а также конструкций, основанных на использовании различных видов передач (в том числе червячных и зубчатых) а также рычагов. Встроенные беспроводные сетевые решения (Wi-Fi и Bluetooth), возможность интеграции с бесплатным облачным ПО, обеспечивают возможность практического изучения технологий интернета вещей и основ искусственного интеллекта. Обеспечивается возможность объединения нескольких роботов, собранных из подобных наборов, в группы с сетевым взаимодействием. Предусмотрена опциональная возможность расширения дополнительными компонентами (не входящими в стандартную комплектацию), позволяющими изучать техническое зрение и промышленную робототехнику. Предусмотрена возможность работы набора с дополнительными облачными сервисами

Место курса «Основы робототехники» в учебном плане

На реализацию учебного курса «Робототехника» используется время, отведенное на внеурочную деятельность. Форма реализации курса по выбору - кружок.

Общий объем учебного времени 34 учебных часа (1 час в неделю). Программа рассчитана на 1 год.

Учебно-тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Виды контроля
1	Введение в робототехнику. Беседа по технике безопасности. Робототехника. История робототехники. Основные определения. Законы робототехники: три основных и дополнительный «нулевой» закон. Манипуляционные системы. Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, военная. Роботы в быту. Роботы-игрушки. Участие роботов в социальных проектах.	4	Беседа
2	Знакомство с робототехническим образовательным набором КЛИК Комплектация набора. Режимы управления. Режимы работы. Программирование работы в средах mBlock5, Arduino ide. Сборка мобильного Робота.	7	Беседа, практическая работа
3	Знакомство с конструктором программируемых моделей инженерных систем.	1	Практическая работа
4	Программируемый контроллер образовательного компонента.	1	Практическая работа
5	Л.Р.№1 Светодиод. Управляемый «программно»светодиод. Управляемый «вручную»светодиод.	1	Практическая работа
6	Л.Р.№2. Пьезодинамик. Фоторезистор.	1	Практическая работа
7	Л.Р.№3 Тактовая кнопка. Синтезатор	1	Практическая работа
8	Л.Р.№4 Дребезг контактов. Семисегментный индикатор.	1	Практическая работа
9	Л.Р.№5 Светодиодная сборка	1	Практическая работа
10	Л.Р.№6. Термометр.	1	Практическая работа
11	Л.Р.№7. LCD дисплей.	1	Практическая работа
12	Л.Р.№8 Передача данных на ПК. Передача данных с ПК	1	Практическая работа
13	Л.Р.№9. Сервопривод.	1	Практическая работа
14	Л.Р.№10 Шаговый двигатель	1	Практическая работа
15	Л.Р.№11 Двигатели постоянного тока.	1	Практическая работа
16	Л.Р.№12 Датчик линии.	1	Практическая работа
17	Л.Р.№13. Управление по ИК каналу	1	Практическая работа
18	Л.Р.№14 Управление по Bluetooth	1	Практическая работа
19	Л.Р.№15 Мобильная платформа	1	Практическая работа
20	Сетевой функционал контроллера	1	Практическая работа

Формы контроля

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности робота:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

Формы организации учебных занятий

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- соревнование;

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи

Планируемый результат:

В ходе изучения курса формируются и получают развитие метапредметные результаты, такие как:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ-компетенции).

Личностные результаты, такие как:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

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

Предметные результаты: формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете.

Основное содержание.

Введение в робототехнику

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором . История робототехники. Основные определения. Законы робототехники: три основных и дополнительный «нулевой» закон.

Манипуляционные системы. Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, военная.

Роботы в быту. Роботы-игрушки. Участие роботов в социальных проектах.

Знакомство с робототехническим образовательным набором КЛИК

Комплектация набора. Режимы управления. Режимы работы. Программирование работы в средах mBlock5, Arduino ide. Сборка мобильного Робота.

Знакомство с конструктором программируемых моделей инженерных систем.

Управление роботами. Методы общения с роботом. Состав конструктора APPLIED ROBOTICS. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.

Программируемый контроллер образовательного компонента.

Знакомство с программируемым контроллером образовательного процесса.

Светодиод. Управляемый «Программно» светодиод. Управляемый «Вручную» светодиод (

Принципы работы светодиодов. Работа резисторов и светодиодов. Создание программы управления яркости светодиодов.

Принцип работы потенциометра.

Пьезодинамик

Принцип работы пьезодинамика.

Фоторезистор

Принцип работы фоторезистора.

Светодиодная сборка

Принцип работы светодиодной сборки и биполярного транзистора.

Тактовая кнопка.

Принцип работы тактовой кнопки.

Синтезатор.

Работа пьезопищалки и кнопки.

Дребезг контактов

Знакомство с явлением дребезга контактов.

Семисегментный индикатор.

Принцип работы семисегментного индикатора.

Термометр.

Принцип работы термистора.

Передача данных на ПК Передача данных с ПК.

Работа с компьютером.

LCD дисплей

Принцип работы LCD дисплея.

Сервопривод.

Знакомство работы сервопривода.

Шаговый двигатель.

Принцип работы шагового двигателя.

Двигатели постоянного тока.

Работа мобильной платформы дифференциального типа.

Датчик линии.

Принцип работы цифровых и аналоговых датчиков.

Управление по ИК каналов.

Работа с платформами по ИК каналов с помощью ИК пульта.

Управление по Bluetooth.

Принцип передачи данных по Bluetooth каналу.

Мобильная платформа.

Программирование мобильной платформы.

Сетевой функционал контроллера КПМИС.

Модуль беспроводной передачи данных . Использование модуля в качестве Wi-Fi устройства.

Выполнение проектов.(4)

Работа с проектами.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать

1. роль и место робототехники в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;
3. основных понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия роботов;
6. основные характеристики основных классов роботов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенным электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
14. иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
16. различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

уметь

1. собирать простейшие модели ;
2. самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
3. использовать компьютер для программирования
4. владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
5. разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом
6. пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
7. подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов
8. правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и

системы

9. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Общие учебные умения, навыки и способы деятельности Познавательная деятельность

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

Информационно-коммуникативная деятельность

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

Рефлексивная деятельность

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния.

Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических

ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

Список литературы

1. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс]
http://www.edu.holit.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=72&Itemid=159&lang=ru
2. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] / http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks
3. Примеры конструкторов и программ к ним [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.nxtprograms.com/index2.html>
4. Программы для робота [Электронный ресурс] / <http://service.lego.com/en-us/helptopics/?questionid=2655>
5. Материалы сайтов
<http://nau-ra.ru/catalog/robot> <http://www.239.ru/robot>
http://www.russianrobotics.ru/actions/actions_92.html
http://habrahabr.ru/company/innopolis_university/blog/210906/STEM-робототехника
<http://www.slideshare.net/odezia/2014-39493928> <http://www.slideshare.net/odezia/ss-40220681>

<http://www.slideshare.net/odezia/180914-39396539>

Утверждено Приказом директора МБОУ « Ржаксинская СОШ № 2 им. Г.А.Пономарёва» № от Г	Согласовано заместитель директора по УВР	Рассмотрено на заседании МС протокол № от года
---	--	---

Календарно-тематическое планирование занятий

по внеурочной деятельности

«Робототехника»

на 2022-2023 учебный год

(приложение к рабочей программе)

Учитель: Березная Е.С.

Количество часов:

-на учебный год: 34

-в неделю: 1

Календарно-тематическое планирование составила: Березная Екатерина Сергеевна

Дата 20.08.2022 _____

/Е.С. Березная

№ п/п	Тема занятия	Кол-во часов	Дата проведения	
			план	факт
Введение в робототехнику (4 ч.)				
1	История робототехники. Основные определения. Законы робототехники: три основных и дополнительный «нулевой» закон. Инструктаж по технике безопасности.	1		
2.	Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов.	1		
3	Искусственный интеллект. Правила работы с конструктором .Манипуляционные системы. Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, военная.	1		
4	Роботы в быту. Роботы-игрушки. Участие роботов в социальных проектах	1		
Знакомство с робототехническим образовательным набором КЛИК (7ч.)				
5	Комплектация набора КЛИК. Режимы управления роботом. Режимы работы	1		
6	Программирование работы Робота в среде mBlock5.	1		
7	Программирование работы Робота в среде Arduino ide.	1		
8	Сборка мобильного Робота	1		
9	Сборка мобильного Робота	1		
10	Сборка мобильного Робота	1		
11	Сборка мобильного Робота	1		
Знакомство с конструктором программируемых моделей инженерных систем				
12	Состав конструктора APPLIED ROBOTICS. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности. Команды управления роботами. Среда программирования модуля, основные блоки.	1		
13	Программируемый контроллер образовательного компонента.	1		
14	Светодиод. Управляемый «Программно» светодиод. Управляемый «Вручную» светодиод	1		
15	Пьезодинамик. Фоторезистор	1		
16	Светодиодная сборка	1		
17	Тактовая кнопка. Синтезатор	1		
18	Дребезг контактов. Семисегментный индикатор.	1		
20	Термометр.	1		
21	Передача данных на ПК. Передача данных с ПК.	1		
22	LCD дисплей	1		
23	Сервопривод.	1		
24	Шаговый двигатель.	1		
25	Двигатели постоянного тока.	1		

26	Датчик линии.	1		
27	Управление по ИК каналов	1		
28	Управление по Bluetooth	1		
29	Мобильная платформа	1		
30	Сетевой функционал контроллера КПМИС.	1		
Выполнение проектов (4 ч.)				
31- 34	Выполнение проектов. Работа с проектами.	4		