Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение

«Подольская основная школа»

Красносельского муниципального района Костромской области

|  |
| --- |
| **РАССМОТРЕНО УТВЕРЖДЕНО**  Заседание Директор МКОУ «Подольская ОШ»  педагогического совета №\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.А. Багрова  от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_\_ г. Приказ №\_\_\_\_от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ г. |

Общеобразовательная общеразвивающая

программа технической направленности

**«Робоквантум»**

Целевая аудитория: учащиеся 11-17 лет

Срок реализации: 68 часов (2 года)

Разработчик:

Учитель математики Курдюкова К.А.

МКОУ «Подольская ОШ»

2020 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных достижений робототехники является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование робототехники немыслимо без участия квалифицированных и увлеченных специалистов. Стремительный рост развития робототехники ставит новые задачи перед образованием и наукой, изучение классических дисциплин недостаточно для решения таких задач. В связи с этим актуальной задачей является подготовка специалистов сферы робототехники в соответствии с профессиональными требованиями динамично развивающихся отраслей. При этом требуется постоянная актуализации знаний, приобретения новых компетенций, формирование нового типа мышления. В этом смысле важнейшую роль играет процесс изучения базовых основ робототехники еще в школьном возрасте. **Направленность программы**

Программа имеет научно-техническую направленность, в связи с этим рассматриваются следующие аспекты изучения.

1. Технологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования образовательного потенциала, позволяющего развивать наиболее передовые на сегодняшний день технологии — информационные, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело.
2. Общеразвивающий. Обучение по данной программе создает благоприятные условия для интеллектуального и духовного воспитания личности ребенка, социально-культурного и профессионального самоопределения, развития познавательной активности и творческой самореализации учащихся.
3. Социально-психологический. Содержание программы рассматривается как средство формирования навыков эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде, развития стрессоустойчивости, эмпатических способностей, умению распределять приоритеты и пользоваться инструментами планирования, а также креативного и инженерно-технического мышления.

**Актуальность программы**

Актуальность данной программы состоит в том, что она составлена с учётом современных потребностей рынка в специалистах в области робототехники. Учитывается и междисциплинарность технологий робототехники. Предусмотрено приобретение навыков создания автоматизированных устройств для различных областей: научные и медицинские технологии, электронное творчество, а так же для повседневных и бытовых нужд.

Данная программа дает возможность детям творчески мыслить, находить самостоятельные индивидуальные решения, а полученные умения и навыки применять в жизни. Развитие творческих способностей помогает также в профессиональной ориентации подростков.

**Педагогическая целесообразность программы** состоит в том, что современное информационное общество требует постоянного обновления и расширения профессиональных компетенций. Необходимо улавливать самые перспективные тенденции развития мировой конъюктуры, шагать в ногу со временем. В процессе реализации данной программы формируются и развиваются умения и навыки в области робототехники, новые компетенции, которые необходимы всем для успешности в будущем.

**Новизна программы**

Новизнапрограммы состоит в том, что она учитывает новые технологические уклады, которые требуют новый способ мышления и тесного взаимодействия при постоянном повышении уровня междисциплинарности проектов.

Введение в дополнительное образование общеобразовательной и общеразвивающей программы «Робоквантум» с использованием таких методов, как командная работа, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских и инженернотехнических проектов и их защита, элементы соревнований, неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

**Цели программы:**

привлечь обучающихся к исследовательской и изобретательской деятельности в научно-техническом направлении, развить интерес обучающихся к технологиям робототехники;

помочь реализовать творческие идеи обучающихся в области программирования, электроники или конструирования в виде проектов различного уровня сложности.

***Задачи*:**

***Образовательные:*** дать представление о значении робототехники в развитии общества и в изменении характера труда человека; познакомить с основными понятиями робототехники непосредственно в процессе создания технического продукта; выработать навыки применения технических средств в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, при дальнейшем освоении будущей профессии; познакомить с базовой частью математического аппарата, применяемого в программировании современных электронных вычислительных машин и микропроцессорной техники; обучить методам программирования на языках, применяемых в современных микроконтроллерах, и работе в интегрированных средах разработки; обучить навыкам конструирования сложных систем, управляемых микроконтроллерами и миникомпьютерами; сформировать навыки проектирования робототехнических конструкций, создания программ и их отладки на технических проектах; научить проектировать, осуществлять макетное моделирование разного уровня сложности; формировать и развивать навыки публичного выступления.

***Воспитательные:*** воспитать мотивацию учащихся к изобретательству, созданию

собственных программных реализаций и электронных устройств; привить стремление к получению качественного законченного результата

в проектной деятельности;

привить информационную культуру: ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов её распространения, избирательного отношения к полученной информации;

формировать правильное восприятие системы ценностей, принципов,

правил информационного общества; формировать потребность в самостоятельном приобретении и применении

знаний, потребность к постоянному саморазвитию;

воспитывать социально-значимые качества личности человека: ответственность, коммуникабельность, добросовестность, взаимопомощь, доброжелательность.

***Развивающие:***

* способствовать развитию творческих способностей учащихся, познавательных интересов, развитию индивидуальности и самореализации;
* расширять технологические навыки при подготовке различных информационных материалов;
* развивать познавательные способности ребенка, память, внимание, пространственное мышление, аккуратность и изобретательность при работе с техническими устройствами, создании электронных устройств и выполнении учебных проектов;
* формировать творческий подход к поставленной задаче;
* развивать навыки инженерного мышления, умения работать как по предложенным инструкциям, так и находить свои собственные пути решения поставленных задач;
* развивать навыки эффективной деятельности в проекте, успешной работы в команде;
* развивать стрессоустойчивость;
* развивать способности к самоанализу, самопознанию;  формировать навыки рефлексивной деятельности.

**Отличительные особенности программы**

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, а именно кейс-метода и командная проектная деятельность.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями. Кейсовая технология (метод) обучения – это обучение действием. Суть кейс–метода состоит в том, что усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности учащихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Эта техника обучения использует описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Кейсы основываются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации. Кейс технология объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребёнка, раскрыть его творческие способности.

**Категория обучающихся**

Программа предназначена для детей, проявляющих интерес к прикладному программированию, конструированию, мехатронике, информационным технологиям в целом, стремящимся к саморазвитию, профессиональному самоопределению.

**Возраст обучающихся**: 11 — 17 лет.

**Наполняемость группы**: 14 человек.

**Состав группы**: разновозрастной.

**Условия приема детей**

На курсы программы зачисляются все желающие при наличии свободных мест.

**Срок реализации программы**: 2 года.

**Структура программы**:

Программа имеет две линии: первая составлена с учетом психологопедагогических особенностей возраста 11-13, вторая — 14-17 лет.

Каждая линия включает два модуля. Первый год обучение называется базовым модулем, второй год обучения — углубленным модулем.

**Форма реализации программы** — очная с использованием электронного обучения.

Под электронным образованием понимается реализация образовательных программ с использованием информационно образовательных ресурсов, информационно-коммуникационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу информационно-образовательных ресурсов и взаимодействие участников образовательного пространства.

**Формы организации деятельности обучающихся**

При изучении тем программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной и групповой формы учебной работы обучающихся:

фронтальная форма - для изучения нового материала, информация

подаётся всей группе до 12 человек; индивидуальная форма - самостоятельная работа учащихся, педагог

может направлять процесс в нужную сторону; групповая форма помогает педагогу сплотить группу общим делом, способствует качественному выполнению задания, для реализации проектной деятельности в малых группах (3-5 человек). **Методы обучения**

Будут реализованы активные методы обучения такие, как: метод проектов; кейс метод.

По способу организации занятий — словесные, наглядные, практические.

**Типы занятий**: теоретические, практические, комбинированные.

**Режим занятий**

Первый год обучения: один раз в неделю по три учебных часа.

Второй год обучения: четыре часа один раз в неделю или два часа по два раза в неделю.

Третий год обучения: четыре часа один раз в неделю или два часа по два раза в неделю.

**Ожидаемые результаты**

Основным результатом обучения является достижение высокой информационно-коммуникационной компетентности учащегося.

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие знания, умения и навыки:

***знать:***

* правила работы с компьютером и технику безопасности;
* назначение и функции используемых технических модулей;
* назначение и основные возможности электронных вычислительных машин;
* виды компьютерного моделирования;
* правила создания и представления мультимедийной презентации;
* основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций:

следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;

* основные функции и принцип работы микроконтроллера;
* особенности работы с интегрированной средой разработки для программирования контроллеров Arduino, Lego EV3, Raspberry Pi, TRIK,

MakeBlock, Robotis STEM;

* активные электронные компоненты и способы их подключения;
* базовые и сложные конструкции, способы организации процедур и функций в языках программирования С++, Phyton 3, Processing;
* основы мехатроники;
* знание техники ведения проектной деятельности и принципов тайм-менеджмента.

***уметь:***

* создавать информационные объекты, в том числе:

создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности – в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому; создавать эскизы, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций систем автоматизированного проектирования;

* искать информацию с применением правил поиска в компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках) при выполнении заданий и проектов по различным темам;
* пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием (принтером, сканером, модемом, мультимедийным проектором, цифровой камерой, цифровым датчиком);
* следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;
* использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  + создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей,
  + проведения компьютерных экспериментов с использованием готовых моделей объектов и процессов;
  + создания робототехнических объектов, в том числе для оформления результатов учебной работы;
  + организации индивидуального рабочего пространства, создания личных коллекций инструментов;
  + передачи информации по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм;
* эффективно использовать интегрированную среду разработки;
* разрабатывать программные и технические проекты на основе использования разных технологий программирования и конструирования;
* разрабатывать и собирать программируемые электронные устройства;
* подключать и программировать работу аналоговых и цифровых датчиков с различными микроконтроллерами;
* писать код программы на языках С++, Phyton 3, Processing;
* работать с ручными и электронными инструментами;
* формировать цели, ставить задачи для её достижения в ходе решения проблемных ситуаций;
* эффективно работать в команде;
* презентовать себя, свой продукт, свою команду;
* мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи. ***обладать навыками:***
* исследовательской, проектной и социальной деятельности, строить логическое доказательство;
* использования, создания и преобразования различных символьных записей, схем и моделей для решения познавательных и учебных задач в различных предметных областях, исследовательской и проектной деятельности;
* проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
* самообразования - периодической оценкой своих успехов и собственной работы самими обучающимися;
* коммуникации - сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей.
* монтажа и пайки электронных компонентов;
* создания макетов и моделей проектов;
* работы с современным технологическим оборудованием;

**Способы определения результативности**

Основным критерием освоения программы является активное участие в проектно-исследовательской деятельности. Программа считается успешно освоенной при условии защиты промежуточных и итоговых проектов разных уровней ограничений группой (3-5 человек) обучающихся.

Уровень сложности задач в кейсах и соответственно их принадлежность к тому или иному модулю определяется уровнем «ограничений». Всего 4 уровня ограничений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Первый ограничений | уровень | - научить искать информацию; - провести анализ информации;  -провести небольшое исследование. |
| Второй ограничений | уровень | * воплотить в жизнь что-либо известное; * провести углубленное исследование; * выполнить прикладную задачу;- получить мини-артефакт. |
| Третий ограничений | уровень | * частичная смарт-компонента; * реальные задачи; * глубокий уровень; * практическая реализация;- широкий диапазон направлений; * «полное» отсутствие ограничений. |
| Четвертый ограничений | уровень | * возможность проведения соревнований; * высокая неопределенность и вариативность итога   — результата — устройства; - четкие и ясные рамки и границы;   * узкая и сложная прикладная задача. |

**Виды контроля:** промежуточный, итоговый.

**Формы подведения итогов реализации программы**

По окончании 1-го обучения (базового модуля) проводится промежуточная аттестация в форме публичной защиты проектов второго уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является Оценочный лист установленного образца.

По окончании 2-го года обучения (углубленного модуля) проводится итоговая аттестация в форме публичной защиты проектов третьего уровня ограничений соответственно. Документальной формой подтверждения итогов промежуточной аттестации является документ об образовании установленного образца.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**ПЕРВАЯ ЛИНИЯ (11-13 ЛЕТ)**

**Базовый модуль**

**Технические навыки (hard компетенции).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование кейса, темы** | **Количество часов** | | |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
|  | **Кейс I. Автоматизированная парковка с подъемным механизмом** | **4** | **14** | **18** |
| 1 | Тема 1.1. **«**Lego Education **»** | 1 | 2 | 3 |
| 2 | Тема 1.2. **«**Передвижная подъёмная платформа**»** | 1 | 2 | 3 |
| 3 | Тема 1.3. **«**Машина с электродвигателем**»** | 1 | 2 | 3 |
| 4 | Тема 1.4. **«**Подъёмный пневмакран**»** |  | 6 | 6 |
| 5 | Тема 1.5. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса. |  | 1 | 1 |
| 6 | Защита проектов. |  | 1 | 1 |
| 7 | Рефлексия | 1 |  | 1 |
|  | **Кейс 2. Инспектирование дорожного покрытия** | **3** | **21** | **24** |
| 8 | Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.  Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей. | 1 | 1 | 2 |
| 9 | Тема 2.2. Виды механических и электронных компонентов, применяемых в робототехнике. | 1 |  | 1 |
| 10 | Тема 2.3. Работаем с блоком без подключения к компьютеру. |  | 1 | 1 |
| 11 | Тема 2.4. Работаем с моторами, изменяем скорость и добавляем |  | 3 | 3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | задержку. Изучаем подключенные датчики и считываем информацию с них. |  |  |  |
| 12 | Тема 2.5. Осваиваем интерфейс программы |  | 2 | 2 |
| 13 | Тема 2.6. Изучаем возможности среды программирования. |  | 2 | 2 |
| 14 | Тема 2.7. Создаем программу для будущего проекта |  | 2 | 2 |
| 15 | Тема 2.8. Апробируем программу на оборудовании. |  | 4 | 4 |
| 16 | Тема 2.9. Собираем конструкцию робота. |  | 1 | 1 |
| 17 | Тема 2.10. Переносим программу на робота и исправляем возможные недочеты. |  | 1 | 1 |
| 18 | Тема 2.11. Создаем краткую презентацию о собственном проекте. |  | 1 | 1 |
| 19 | Тема 2.12. Дискуссия о проблемах, возникших во время работы. |  | 1 | 1 |
| 20 | Защита проекта. |  | 2 | 2 |
| 21 | Рефлексия. | 1 |  | 1 |
|  | **Кейс 3. Автоматический заварщик чая** | **7** | **17** | **24** |
|  | Тема 3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.  Создаем план решения задачи. | 3 |  | 3 |
| 20 | Тема 3.2. Собираем платформу для установки моторов. | 1 | 3 | 4 |
| 21 | Тема 3.3. На имеющуюся платформу устанавливаем необходимые датчики. | 1 | 2 | 3 |
| 22 | Тема 3.4. Изготовление платформы, находим уязвимости. | 1 | 1 | 2 |
| 23 | Тема 3.5. Подключаем датчик цвета к блоку управления и программируем его на определение цвета. |  | 1 | 1 |
| 24 | Тема 3.6. Программирование блока с подключенным датчиком цвета в режиме «Яркость отраженного света». |  | 1 | 1 |
| 25 | Тема 3.7. Отрабатываем изученные функции для датчика цвета при различных условиях. |  | 1 | 1 |
| 26 | Тема 3.8. Используя полученные ранее навыки в программировании блоков управления Lego, составляем программу для робота – заварщика чая. |  | 1 | 1 |
| 27 | Тема 3.9. Работа над возможными ошибками и недочётами в готовой программе. |  | 1 | 1 |
| 28 | Тема 3.10. Работаем над сборкой робота – заварщика чая. |  | 1 | 1 |
| 29 | Тема 3.11. Заканчиваем собирать робота. Подстраиваем ранее написанную программу под собранного робота и испытываем итоговый результат. |  | 1 | 1 |
| 30 | Тема 3.12. Готовим презентацию для выступления перед группой. |  | 1 | 1 |
| 31 | Тема 3.13. Презентация с выступлением перед одногрупниками. |  | 1 | 1 |
| 32 | Защита проектов. |  | 8 | 8 |
| 33 | Рефлексия. | 1 |  | 1 |
|  | **Итого** | **14** | **58** | **72** |

**Углубленный модуль**

**Технические навыки (hard компетенции).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование кейса, темы** | **Количество часов** | |  |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Кейс 1. Новогодняя звезда** | **15** | **23** | **38** |
| 1 | Тема 1.1. Знакомство с Makeblock: Рассматриваем каждый компонент набора по отдельности и узнаём его назначение и функции. |  | 2 | 2 |
| 2 | Тема 1.2. Изучаем основные программные блоки среды программирования mBlock для набора Makeblock. | 2 | 2 | 4 |
| 3 | Тема 1.3. Составляем простые программы для работы светодиодов, подключенных к контроллеру. Пошагово разбираем каждую программу. | 1 | 1 | 2 |
| 4 | Тема 1.4. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов и контроллера. Пошагово разбираем каждую программу. | 1 | 1 | 2 |
| 5 | Тема 1.5. Составляем простые программы для работы светодиодов, в зависимости от показаний сенсора движения. Пошагово разбираем каждую программу. | 1 | 1 | 2 |
| 6 | Тема 1.6. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов в зависимости от показаний сенсора движения. Пошагово разбираем каждую программу. | 1 | 1 | 2 |
| 7 | Тема 1.7. Составляем простые программы для работы светодиодов, в зависимости от показаний сенсора звука. Пошагово разбираем каждую программу. | 2 | 2 | 4 |
| 8 | Тема 1.8. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов в зависимости от показаний сенсора звука. Пошагово разбираем каждую | 2 | 2 | 4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | программу. |  |  |  |
| 9 | Тема 1.9. Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды. | 1 | 5 | 6 |
| 10 | Тема 1.10. Составляем индивидуальные программы для модели ёлочной игрушки. По ходу написания программы, дорабатываем конструкцию. | 2 | 4 | 6 |
| 11 | Тема 1.11. Подытожим и суммируем полученные навыки и знания по результатам работы над проектом. Готовим презентацию для выступления перед группой. | 1 |  | 1 |
| 12 | Защита проектов. |  | 2 | 2 |
| 13 | Рефлексия. | 1 |  | 1 |
|  | **Кейс 2. Инкубатор** | **12** | **28** | **40** |
| 14 | Тема 2.1. Разбираем примеры работы датчика температуры и составляем свои программы на их основе. | 2 |  | 2 |
| 15 | Тема 2.2. Разбираем примеры работы сегментного дисплея и составляем свои программы для отображения на дисплее необходимой нам информации. | 2 | 2 | 4 |
| 16 | Тема 2.3. Разбираем примеры работы вентилятора и составляем свои программы для включения вентилятора, в зависимости от показаний уже изученных сенсоров. | 2 | 2 | 4 |
| 17 | Тема 2.4. Разбираем примеры работы потенциометра и составляем свои программы для контроля значений на дисплее, в зависимости от изменений поворота потенциометра. | 1 | 2 | 3 |
| 18 | Тема 2.5. Разбираем примеры работы датчика света и составляем свои программы для отображения значений на дисплее, в зависимости | 1 | 2 | 3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | от изменений показаний датчика света. |  |  |  |
| 19 | Тема 2.6. Экспериментируем, составляя программы для различных вариантов совместной работы изученных компонентов. |  | 5 | 5 |
| 20 | Тема 2.7. Разрабатываем и конструируем инкубатор, используя доступные нам компоненты. При необходимости для проекта, изучаем другие датчики. |  | 6 | 6 |
| 21 | Тема 2.8. Программируем и дорабатываем собранный инкубатор. | 1 | 7 | 8 |
| 22 | Тема 2.9. Подытожим и суммируем полученные навыки и знания по результатам работы над проектом. Готовим презентацию для выступления перед группой. | 1 | 1 | 2 |
| 23 | Тема 2.10. Презентация с выступлением перед одногрупниками. | 1 | 1 | 2 |
| 24 | Рефлексия. | 1 |  | 1 |
|  | **Кейс 3. Устройство обеспечения безопасности** | **17** | **14** | **31** |
| 29 | Тема 3.1. Изучаем принципы работы датчиков касания, кнопок и миниклавиатур. | 3 |  | 2 |
| 30 | Тема 3.2. Работаем с датчиками касания, кнопками и клавиатурами. Пишем программу, выполняющую определённые действия в зависимости от нажатой кнопки. | 3 |  | 2 |
| 31 | Тема 3.3. Изучаем основные понятия переменных. Рассматриваем примеры  их использования в программировании роботов. | 3 |  | 2 |
| 32 | Тема 3.4. Работаем с добавлением и использованием переменных в средах программирования различных | 3 | 5 | 6 |
|  | контроллеров. |  |  |  |
| 33 | Тема 3.5. Изучаем основные понятия условных операторов и циклов. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов. | 2 | 2 | 2 |
| 34 | Тема 3.6. Работаем с добавлением и использованием условий и циклов в средах программирования различных контроллеров. | 2 | 2 | 2 |
| 35 | Тема 3.7. С использованием всех полученных навыков в программировании роботов, каждый пишет индивидуальную программу для запирания и отпирания шкатулки по коду с клавиатуры. |  | 3 | 3 |
| 36 | Тема 3.8. Подготовка к презентации своего устройства. |  | 1 | 1 |
| 37 | Защита проектов. |  | 10 | 10 |
| 38 | Рефлексия. | 1 |  | 1 |
|  | **Итого** | **48** | 60 | 108 |

**ВТОРАЯ ЛИНИЯ (14-17 ЛЕТ)**

**Базовый модуль**

**Технические навыки (hard компетенции).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование кейса, темы** | **Количество час** | | **ов** |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
|  | **Кейс I. Автоматизированная парковка с подъемным механизмом** | **4** | **14** | **18** |
| 1 | Тема 1.1. **«**Lego Education **»** | 1 | 2 | 3 |
| 2 | Тема 1.2. **«**Передвижная подъёмная платформа**»** | 1 | 2 | 3 |
| 3 | Тема 1.3. **«**Машина с | 1 | 2 | 3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | электродвигателем**»** |  |  |  |
| 4 | Тема 1.4. **«**Подъёмный пневмакран**»** |  | 6 | 6 |
| 5 | Тема 1.5. Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса. |  | 1 | 1 |
| 6 | Защита проектов. |  | 1 | 1 |
| 7 | Рефлексия | 1 |  | 1 |
|  | **Кейс 2. Инспектирование дорожного покрытия** | **3** | **21** | **24** |
| 8 | Тема 2.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.  Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей. | 1 | 1 | 2 |
| 9 | Тема 2.2. Виды механических и электронных компонентов, применяемых в робототехнике. | 1 |  | 1 |
| 10 | Тема 2.3. Работаем с блоком без подключения к компьютеру. |  | 1 | 1 |
| 11 | Тема 2.4. Работаем с моторами, изменяем скорость и добавляем задержку. Изучаем подключенные датчики и считываем информацию с них. |  | 3 | 3 |
| 12 | Тема 2.5. Осваиваем интерфейс программы |  | 2 | 2 |
| 13 | Тема 2.6. Изучаем возможности среды программирования. |  | 2 | 2 |
| 14 | Тема 2.7. Создаем программу для будущего проекта |  | 2 | 2 |
| 15 | Тема 2.8. Апробируем программу на оборудовании. |  | 4 | 4 |
| 16 | Тема 2.9. Собираем конструкцию робота. |  | 1 | 1 |
| 17 | Тема 2.10. Переносим программу на |  | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | робота и исправляем возможные недочеты. |  |  |  |
| 18 | Тема 2.11. Создаем краткую презентацию о собственном проекте. |  | 1 | 1 |
| 19 | Тема 2.12. Дискуссия о проблемах, возникших во время работы. |  | 1 | 1 |
| 20 | Защита проекта. |  | 2 | 2 |
| 21 | Рефлексия. | 1 |  | 1 |
|  | **Кейс 3. Автоматический заварщик чая** | **7** | **17** | **24** |
|  | Тема 3.1. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.  Создаем план решения задачи. | 3 |  | 3 |
| 20 | Тема 3.2. Собираем платформу для установки моторов. | 1 | 3 | 4 |
| 21 | Тема 3.3. На имеющуюся платформу устанавливаем необходимые датчики. | 1 | 2 | 3 |
| 22 | Тема 3.4. Изготовление платформы, находим уязвимости. | 1 | 1 | 2 |
| 23 | Тема 3.5. Подключаем датчик цвета к блоку управления и программируем его на определение цвета. |  | 1 | 1 |
| 24 | Тема 3.6. Программирование блока с подключенным датчиком цвета в режиме «Яркость отраженного света». |  | 1 | 1 |
| 25 | Тема 3.7. Отрабатываем изученные функции для датчика цвета при различных условиях. |  | 1 | 1 |
| 26 | Тема 3.8. Используя полученные ранее навыки в программировании блоков управления Lego, составляем программу для робота – заварщика чая. |  | 1 | 1 |
| 27 | Тема 3.9. Работа над возможными ошибками и недочётами в готовой программе. |  | 1 | 1 |
| 28 | Тема 3.10. Работаем над сборкой робота – заварщика чая. |  | 1 | 1 |
| 29 | Тема 3.11. Заканчиваем собирать робота. Подстраиваем ранее написанную программу под собранного робота и испытываем итоговый результат. |  | 1 | 1 |
| 30 | Тема 3.12. Готовим презентацию для выступления перед группой. |  | 1 | 1 |
| 31 | Тема 3.13. Презентация с выступлением перед одногрупниками. |  | 1 | 1 |
| 32 | Защита проектов. |  | 8 | 8 |
| 33 | Рефлексия. | 1 |  | 1 |
|  | **Итого** | **14** | **58** | 72 |

**Углубленный модуль**

**Технические навыки (hard компетенции).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование кейса, темы** | **Количество часов** | |  |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
|  | **Кейс 1. Новогодняя звезда** | **15** | **23** | **38** |
| 1 | Тема 1.1. Знакомство с Makeblock: Рассматриваем каждый компонент набора по отдельности и узнаём его назначение и функции. |  | 2 | 2 |
| 2 | Тема 1.2. Изучаем основные программные блоки среды программирования mBlock для набора Makeblock. | 2 | 2 | 4 |
| 3 | Тема 1.3. Составляем простые программы для работы светодиодов, подключенных к контроллеру. Пошагово разбираем каждую программу. | 1 | 1 | 2 |
| 4 | Тема 1.4. Даём творческое задание на | 1 | 1 | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | составление индивидуальных программ для работы светодиодов и контроллера. Пошагово разбираем каждую программу. |  |  |  |
| 5 | Тема 1.5. Составляем простые программы для работы светодиодов, в зависимости от показаний сенсора движения. Пошагово разбираем каждую программу. | 1 | 1 | 2 |
| 6 | Тема 1.6. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов в зависимости от показаний сенсора движения. Пошагово разбираем каждую программу. | 1 | 1 | 2 |
| 7 | Тема 1.7. Составляем простые программы для работы светодиодов, в зависимости от показаний сенсора звука. Пошагово разбираем каждую программу. | 2 | 2 | 4 |
| 8 | Тема 1.8. Даём творческое задание на составление индивидуальных программ для работы светодиодов в зависимости от показаний сенсора звука. Пошагово разбираем каждую программу. | 2 | 2 | 4 |
| 9 | Тема 1.9. Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды. | 1 | 5 | 6 |
| 10 | Тема 1.10. Составляем индивидуальные программы для модели ёлочной игрушки. По ходу написания программы, дорабатываем конструкцию. | 2 | 4 | 6 |
| 11 | Тема 1.11. Подытожим и суммируем полученные навыки и знания по результатам работы над проектом. Готовим презентацию для выступления перед группой. | 1 |  | 1 |
| 12 | Защита проектов. |  | 2 | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 13 | Рефлексия. | 1 |  | 1 |
|  | **Кейс 2. Инкубатор** | **12** | **28** | **40** |
| 14 | Тема 2.1. Разбираем примеры работы датчика температуры и составляем свои программы на их основе. | 2 |  | 2 |
| 15 | Тема 2.2. Разбираем примеры работы сегментного дисплея и составляем свои программы для отображения на дисплее необходимой нам информации. | 2 | 2 | 4 |
| 16 | Тема 2.3. Разбираем примеры работы вентилятора и составляем свои программы для включения вентилятора, в зависимости от показаний уже изученных сенсоров. | 2 | 2 | 4 |
| 17 | Тема 2.4. Разбираем примеры работы потенциометра и составляем свои программы для контроля значений на дисплее, в зависимости от изменений поворота потенциометра. | 1 | 2 | 3 |
| 18 | Тема 2.5. Разбираем примеры работы датчика света и составляем свои программы для отображения значений на дисплее, в зависимости от изменений показаний датчика света. | 1 | 2 | 3 |
| 19 | Тема 2.6. Экспериментируем, составляя программы для различных вариантов совместной работы изученных компонентов. |  | 5 | 5 |
| 20 | Тема 2.7. Разрабатываем и конструируем инкубатор, используя доступные нам компоненты. При необходимости для проекта, изучаем другие датчики. |  | 6 | 6 |
| 21 | Тема 2.8. Программируем и дорабатываем собранный инкубатор. | 1 | 7 | 8 |
| 22 | Тема 2.9. Подытожим и суммируем полученные навыки и знания по | 1 | 1 | 2 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | результатам работы над проектом. Готовим презентацию для выступления перед группой. |  |  |  |
| 23 | Тема 2.10. Презентация с выступлением перед одногрупниками. | 1 | 1 | 2 |
| 24 | Рефлексия. | 1 |  | 1 |
|  | **Кейс 3. Устройство обеспечения безопасности** | **17** | **14** | **31** |
| 29 | Тема 3.1. Изучаем принципы работы датчиков касания, кнопок и миниклавиатур. | 3 |  | 2 |
| 30 | Тема 3.2. Работаем с датчиками касания, кнопками и клавиатурами. Пишем программу, выполняющую определённые действия в зависимости от нажатой кнопки. | 3 |  | 2 |
| 31 | Тема 3.3. Изучаем основные понятия переменных. Рассматриваем примеры  их использования в программировании роботов. | 3 |  | 2 |
| 32 | Тема 3.4. Работаем с добавлением и использованием переменных в средах программирования различных контроллеров. | 3 | 5 | 6 |
| 33 | Тема 3.5. Изучаем основные понятия условных операторов и циклов. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов. | 2 | 2 | 2 |
| 34 | Тема 3.6. Работаем с добавлением и использованием условий и циклов в средах программирования различных контроллеров. | 2 | 2 | 2 |
| 35 | Тема 3.7. С использованием всех полученных навыков в программировании роботов, каждый пишет индивидуальную программу для запирания и отпирания шкатулки |  | 3 | 3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | по коду с клавиатуры. |  |  |  |
| 36 | Тема 3.8. Подготовка к презентации своего устройства. |  | 1 | 1 |
| 37 | Защита проектов. |  | 10 | 10 |
| 38 | Рефлексия. | 1 |  | 1 |
|  | **Итого** | **48** | 60 | 108 |

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «РОБОКВАНТУМ» ПЕРВАЯ ЛИНИЯ (11-13 ЛЕТ)

**Базовый модуль.**

**Технические навыки (hard компетенции).**

**Кейс № 1 « Автоматизированная парковка с подъемным механизмом».**

Данный кейс предназначен для демонстрации возможности использования материалов и деталей из робототехнических наборов для создания модели или прототипа полноценного действующего проекта. Так же демонстрируются принципы работы пневматических элементов и варианты их использования в современном мире.

В результате учащиеся, работая в команде, должны будут создать свою модель многоуровневой парковки с автоматическим подъёмником.

*Учащиеся должны знать:*

* Правила работы с конструктором Lego Education и с электронными и пневматическими компонентами.

*Учащиеся должны уметь:*

* генерировать идеи;
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
* работать в команде;
* работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint или prezi.com);
* объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная,
* групповая (командная) работа,
* групповые консультации; - защита проектов.

**Тема 1.1.** Lego Education.

*Теория*. Научиться основам моделирования и конструирования робототехнических систем из отдельных компонентов конструктора Lego Education.

*Практика*. Умение конструировать модели по инструкции и указаниям преподавателя.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 1.2.** Передвижная подъёмная платформа.

*Теория*. Понимание основ работы механизмов, использующихся в повседневной жизни.

*Практика*. Умение конструировать модели, способные приводиться в движение механическим усилием.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 1.3.** Машина с электродвигателем.

*Теория*. Навыки работы с электронными компонентами конструктора Lego Education. Понимание физических основ электродинамики в электроавтомобилях и солнечных зарядных станциях.

*Практика.* Сконструировать модель автомобиля с электродвигателем и аккумулятором. Создать систему подзарядки электро-автомобиля от солнечной энергии.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 1.4.** Подъёмный пневма-кран.

*Теория.* Знание основ о пневматических компонентах, применяемых в роботостроении. Умение проводить полноценные испытания и анализировать результаты.

*Практика.* Сконструировать модель подъёмного крана на пневматической тяге (сжатом воздухе). Сконструировать модель многоуровневой парковки, шлагбаума, подъемной платформы.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 1.5.** Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.

*Теория*. Умение анализировать созданный проект и выделять в нём подходящие к публичной защите моменты.

*Практика.* Навыки создания презентации и резюмирования итогов.

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Кейс № 2 « Инспектирование дорожного покрытия».**

Данный кейс направлен на получение первичных навыков сборки робота, программирования, работы с механизмами и сенсорами, а также развитие творческих способностей.

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать собственного робота.

*Учащиеся должны знать*:

* принципы работы с ПК;
* робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3 и средой программирования LEGO;
* основы ораторского искусства;
* технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерами.

*Учащиеся должны уметь*:

* осуществлять поиск ошибок программного кода, производить отладку составленных программ;
* осуществлять сборку робототехнических конструкций;
* работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать, отбирать и систематизировать информацию;
* точно формулировать требования к выполнению работы;
* работать в команде;
* мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи; - объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная;
* групповая (командная) работа;
* групповые консультации; - защита проектов.

**Тема 2.1.** Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3.

*Теория*. Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей.

*Практика*. Знания о деталях конструктора.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

**Тема 2.2.** Виды механических и электронных компонентов, применяемых в робототехнике.

*Теория*. Знания об электронных и механических компонентах, применяемых в робототехнике LEGO Mindstorms EV3.

*Практика*. Знания об электронных и механических компонентах робототехнического набора.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

**Тема 2.3.** Работаем с блоком без подключения к компьютеру.

*Теория*. Изучить блок управления роботом.

*Практика*. Умения создания программ без использования ПК.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.4.** Работаем с моторами, изменяем скорость и добавляем задержку. Изучаем подключенные датчики и считываем информацию с них.

*Теория*. Знания о возможных видах движущих систем и используемых сенсорах в робототехнике.

*Практика*. Практическое изучение входящих в комплект моторов и датчиков.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.5.** Осваиваем интерфейс программы.

*Теория*. Знания о используемых в процессе программирования на LME EV3 функций.

*Практика*. Осваиваем базовые навыки визуального программирования.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

**Тема 2.6.** Изучаем возможности среды программирования.

*Теория*. Понимание принципов взаимодействия блоков между собой при следовании программы по алгоритму.

*Практика*. Используем всевозможные команды для создания своих программ.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.7.** Создаем программу для будущего проекта.

*Теория*. Изучить методы и алгоритмы, необходимые для проекта

*Практика*. Практические навыки модульного программирования.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.8.** Апробируем программу на оборудовании.

*Теория*. Навыки использования программы на железе.

*Практика*. Тестирование созданной программы на роботе с выявлением возможных недоработок и исправлением ошибок по ходу работы.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.9.** Собираем конструкцию робота.

*Теория*. Умение работать с конструктором и правильно размещать механические и электронные элементы.

*Практика.* Конструируем робота для решения задачи выявления неровностей поверхности.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 2.10.** Переносим программу на робота и исправляем возможные недочеты.

*Теория*. Навык программирования готового робота с исправлением ошибок как программных, так и конструкторских.

*Практика.* Запрограммировать робота и практически показать его способность решить задачу нахождения неровностей поверхности.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 2.11.** Создаем краткую презентацию о собственном проекте.

*Теория*. Умение публичного выступления.

*Практика.* Подготовить и презентовать свой проект среди одногрупников.

*Форма подведения итогов*: Публичное выступление.

**Тема 2.12.** Дискуссия о проблемах, возникших во время работы.

*Теория*. Умение анализировать проведённую работу и выявлять моменты, которые можно было бы улучшить.

*Практика.* Проанализировать ход мыслей и действий. Выявить общие черты и ошибки в работе.

*Форма подведения итогов*: Личная беседа.

**Кейс № 3 « Автоматический заварщик чая» .**

Кейс позволяет углубиться в изучение среды программирования роботов Lego Mindestorms Education EV3. Так же при работе над кейсом прорабатываются различные варианты примеров использования датчика цвета и моторов в роботах повседневного назначения.

*Учащиеся должны знать*:

* принципы работы с ПК;
* робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3 и средой программирования LEGO;
* основы ораторского искусства;
* технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерными устройствами.

*Учащиеся должны уметь*:

* осуществлять поиск ошибок программного кода;
* производить отладку составленных программ;
* осуществлять сборку робототехнических конструкций;
* работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать, отбирать и систематизировать информацию;
* точно формулировать требования к выполнению работы;
* работать в команде;
* мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи; - объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная;
* групповая (командная) работа;
* групповые консультации; - защита проектов.

**Тема 3.1**. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

Создаем план решения задачи.

*Теория*. Учимся искать пути решения, аргументировать свою точку зрения.

*Практика*. Разобрать проблему на части и составить план проекта.

*Форма подведения итогов*: Индивидуальная беседа.

**Тема 3.2**. Собираем платформу для установки моторов.

*Теория*. Разбираем как происходит сборка устройства, монтаж и подключение электронных компонентов.

*Практика*. Сборка устройства, монтаж и подключение электронных компонентов.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.3.** На имеющуюся платформу устанавливаем необходимые датчики.

*Теория*. Анализируем имеющиеся сенсорные датчики с целью их применения в устройстве.

*Практика*. Монтаж и подключение необходимых для проекта датчиков из набора.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.4.** Изготовление платформы, находим уязвимости.

*Теория*. Учимся находить проблемы в механической части и тестировать проект в процессе сборки.

*Практика.* Собираем платформу для проекта. По ходу сборки выявляем наличие возможных неисправностей и исправляем их.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.5.** Подключаем датчик цвета к блоку управления и программируем его на определение цвета.

*Теория*. Знакомимся с функциями датчика цвета из набора LME и учимся программировать его.

*Практика*. Монтаж, подключение и программирование датчика цвета для созданной ранее конструкции.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.6.** Программирование блока с подключенным датчиком цвета в режиме «Яркость отраженного света».

*Теория*. Знакомимся с дополнительным режимом датчика цвета из набора LME и учимся программировать его.

*Практика*. Отрабатываем навыки работы с светочувствительными сенсорами на примере датчика цвета.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 3.7.** Отрабатываем изученные функции для датчика цвета при различных условиях.

*Теория*. Анализируем различные ситуации, в которых датчик цвета может оказаться полезным.

*Практика*. Применяем датчик цвета в разных условиях и режимах для нахождения наиболее подходящих к проекту.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 3.8.** Используя полученные ранее навыки в программировании блоков управления Lego, составляем программу для робота – заварщика чая.

*Теория*. Исходя из усвоенного ранее, составляем алгоритм работы робота – заварщика.

*Практика*. Реализуем составленный алгоритм в полноценную программу для робота

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся программы.

**Тема 3.9.** Работа над возможными ошибками и недочётами в готовой программе.

*Теория*. Проверка точности исполнения программы на роботе, относительно задуманного алгоритма.

*Практика*. Внесение изменений в программу для исправления возможных отклонений от задуманного алгоритма.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.10.** Работаем над сборкой робота – заварщика чая.

*Теория*. Самостоятельная работа по проектированию и доработке проекта.

*Практика*. Монтаж, подключение, установка и доработка всех модулей на проекте.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.11.** Заканчиваем собирать робота. Подстраиваем ранее написанную программу под собранного робота и испытываем итоговый результат.

*Теория*. Тренируем способность к объединению программной и конструкторской частей робота.

*Практика*. Проведение последних тестов и испытаний проекта на работоспособность. Внесение незначительных изменений при необходимости.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившегося проекта.

**Тема 3.12.** Готовим презентацию для выступления перед группой.

*Теория*. Даём теорию о правильном преподнесении информации о проекте через презентацию и выступление. Тренируем навыки обобщения и структурирования информации.

*Практика.* Подготовить презентацию по полученным результатам.

*Форма подведения итогов*: Индивидуальная беседа.

**Тема 3.13.** Презентация с выступлением перед одногрупниками.

*Теория*. Разбираем выступления команд на предмет ошибок.

*Практика*. Представление результатов выполнения кейса в наиболее презентабельной форме для репетиции перед предстоящей защитой проектов.

*Форма подведения итогов*: Публичное выступление.

**Углубленный модуль.**

**Технические навыки (hard компетенции).**

**Кейс №1 «Новогодняя звезда».**

Благодаря выполнению данного кейса, учащиеся обучатся разрабатывать и конструировать проекты из деталей «Main Control Board»,

«RGB Led», «PIR Motion Sensor» и «Sound Sensor» на базе набора Makeblock Electronic Kit. Получат навыки составления программ в среде программирования mBlock.

В результате учащиеся должны собрать электронное устройство в виде новогодней звезды, запрограммировать её и провести презентацию.

*Учащиеся должны знать:*

* основные понятия микроэлектроники;
* строение платы mBlock и области её применения;
* типы переменных, используемых при написании программ в блочном языке программирования Lego Mindestorm EV3;
* различные операторы (присваивания, сравнения, арифметические и логические), используемых при написании программ в блочном языке программирования Lego Mindestorm EV3;
* условные инструкции if...else и switch;
* разные виды циклов, используемых при написании программ в блочном языке программирования Lego Mindestorm EV3; - технику безопасности при работе с электроникой.

*Учащиеся должны уметь:*

* генерировать идеи;
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
* комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
* грамотно письменно формулировать свои мысли;
* работать в команде;
* настраивать и использовать графическую среду разработки Lego Mindestorm EV3;
* программировать контроллеры платформы Lego Mindestorm EV3;
* получать и обрабатывать показания цифровых и аналоговых датчиков;
* подключать и управлять работой сервопривода;
* работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
* объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная,
* групповая (командная) работа,
* групповые консультации;  защита проектов.

**Тема 1.1.** Знакомство с Makeblock: Рассматриваем каждый компонент набора по отдельности и узнаём его назначение и функции.

*Теория*. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата. Деление на проектные команды, выбор темы проекта, определение цели и задач, распределение ролей.

**Тема 1.2.** Флагманской плата Processing, подключение сенсоров и других электронных модулей.

*Теория*. Рассматриваем каждый компонент набора по отдельности и узнаём его назначение и функции.

*Практика*. Базовые знания о назначении и функциях компонентов набора Makeblock Electronic Kit.

**Тема 1.3.** Ознакомиться со средой программирования mBlock.

*Теория*. Изучаем основные программные блоки среды программирования mBlock для набора Makeblock.

*Практика*. Знания об основных программных блоках среды программирования mBlock для набора Makeblock.

**Тема 1.4.** Научиться работать с компонентами «Main Control Board» и «RGB Led» набора Makeblock Electronic Kit и составлять базовые программы для каждого из них в среде программирования mBlock.

*Теория*. Составляем простые программы для работы светодиодов, подключенных к контроллеру. Пошагово разбираем каждую программу.

*Практика*. Навыки составления программ для работы светодиодов из набора MEK.

**Тема 1.5. Научиться** работать с компонентом «PIR Motion Sensor» набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для него в среде программирования mBlock.

*Теория*. Операторы присваивания и сравнения. Арифметические и логические операторы.

*Практика*. Компоненты «потенциометр», «зуммер». Сбор и программирование электронного устройства (элементарный синтезатор).

**Тема 1.6. Разработать**, собрать и запрограммировать новогоднее ёлочное украшение в виде звезды, используя изученные детали из набора Makeblock Electronic Kit и Lego.

*Теория*. Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды.

*Практика*. Навык индивидуальной работы над программным проектом. Ответственность, целеустремлённость, творческий подход.

**Тема 1.7.** Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды.

*Теория*. Условные инструкции if...else и switch.

*Практика*. Сбор и программирование электронного устройства «Умное освещение».

**Тема 1.8.** Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды.

*Теория*. Виды циклов. Циклы for, do…while, while.

*Практика*. Сбор и программирование электронного устройства «Генератор паролей».

**Тема 1.9.** Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды.

*Теория*. Правила записи объектов и их свойств.

*Практика*. Устройство и принцип действия компонента «сервопривод». Сбор и программирование электронного устройства «Шлагбаум».

**Тема 1.10.** Работа над проектом: сбор собственного электронного устройства и его программирование.

*Теория*. Составление технического задания проекта.

*Практика*. Проектирование и сбор электронного устройства. Отладка программного кода для собранного устройства.

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Тема 1.11.** Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.

*Теория*. Принципы успешной презентации проекта. Основы ораторского искусства.

*Практика.* Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. (MS Power Point, prezi.com).

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Кейс №2 « Инкубатор».**

Кейс направлен на формирование аналитических и конструкторских способностей, путём работы над проектом. В результате удачного завершения работы над созданием проекта «Инкубатор», учащиеся дополнят и усовершенствуют свои знания и навыки в области программирования и конструирования робототехнических систем на базе контроллеров «Arduino» и «Lego EV3». Помимо этого, учащиеся научатся работать с компонентами «Light Sensor», «Potentiometer», «7-Segment Display» и «Temperature Sensor» на базе набора Makeblock Electronic Kit.

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать сайт и провести его презентацию.

*Учащиеся должны знать:*

основы программирования Lego EV3; правила работы с Makeblock Electronic Kit; *Учащиеся должны уметь:*

* генерировать идеи;
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
* комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
* грамотно письменно формулировать свои мысли;
* работать в команде;
* разрабатывать техническое задание проекта;
* работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
* объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная,
* групповая (командная) работа,
* групповые консультации;  защита проектов.

**Тема 2.1.** Датчик температуры

*Теория*. Разбираем примеры работы датчика температуры и составляем свои программы на их основе.

**Тема 2.2. Сегментный** дисплей

*Теория*. Научиться работать с компонентом «7-Segment Display» набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для него в среде программирования mBlock.

*Форма подведения итогов*: согласование технического задания.

**Тема 2.3. Вентилятор**

*Теория*. Научиться работать с компонентами «Fan Blade» и «130 DC Motor» из набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для них в среде программирования mBlock.

*Практика*. Разбираем примеры работы вентилятора и составляем свои программы для включения вентилятора, в зависимости от показаний уже изученных сенсоров.

**Тема 2.4. Потенциометр.**

*Теория*. Научиться работать с компонентом «Potentiometr» набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для него в среде программирования mBlock.

*Практика*. Разбираем примеры работы потенциометра и составляем свои программы для контроля значений на дисплее, в зависимости от изменений поворота потенциометра.

**Тема 2.5. Датчик** света

*Теория*. Научиться работать с компонентом «Light Sensor» набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для него в среде программирования mBlock.

*Практика*. Разбираем примеры работы датчика света и составляем свои программы для отображения значений на дисплее, в зависимости от изменений показаний датчика света.

**Тема 2.6.** Отработка

*Теория*. Усовершенствовать навыки работы с изученными компонентами набора Makeblock Electronic Kit.

*Практика*. Экспериментируем, составляя программы для различных вариантов совместной работы изученных компонентов набора Makeblock

Electronic Kit.

**Тема 2.7. Инкубатор.**

*Теория*. Программируем и дорабатываем собранный инкубатор.

*Практика*. Разрабатываем и конструируем инкубатор, используя доступные нам компоненты.

**Тема 2.8.** Инкубатор

*Теория*. Виды списков и соответствующие им теги.

*Практика*. Навыки внесения правок в проект по ходу возникновения трудностей.

**Тема 2.9.** Работа над проектом: подготовка материала и наполнение сайта.

*Практика*. Сбор и редактирование необходимой информации (фото, текст).

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Тема 2.10.** Подготовка к презентации результата командной работы.

*Теория*. Принципы успешной презентации проекта. Основы ораторского искусства.

*Практика.* Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. (MS Power Point, prezi.com).

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Кейс №3 «Основы сетей и сетевых технологий».**

Кейс предназначен для ознакомления учащихся с основными элементами всех языков программирования (циклы, условия, переменные, действия). На занятиях дети более подробно освоят среду программирования роботов Lego Mindestorms Education EV3. А так же научаться работать с датчиками касания, входящими в комплект конструктора.

В результате учащиеся должны создать локальную сеть с различными узлами (рабочие станции, сетевые хранилища) и провести презентацию.

*Учащиеся должны знать:*

принципы работы с ПК; принципы блочного и графического программирования; основы работы с электронными компонентами.

*Учащиеся должны уметь:*

* генерировать идеи;
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
* комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
* грамотно письменно формулировать свои мысли;
* работать в команде;
* разрабатывать техническое задание проекта;
* программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);  объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная,
* групповая (командная) работа,
* групповые консультации;  защита проектов.

**Тема 3.1.** Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Организация командной работы.

*Теория*. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата. Деление на проектные команды, выбор темы проекта, определение цели и задач, распределение ролей.

**Тема 3.2. Получить** практические навыки работы с датчиками касания из набора Lego Mindestorms EV3 Education.

*Теория*. Работаем с датчиками касания. Пишем программу, выполняющую определённые действия в зависимости от нажатого датчика.

**Тема 3.3.** Достичь понимания необходимости использования переменных в программировании роботов.

*Теория*. Изучаем основные понятия переменных. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.

**Тема 3.4**. Научиться использовать переменные в среде программирования LME EV3.

*Теория*. Работаем с добавлением и использованием переменных в

среде программирования LME EV3.

*Практика*. Практические навыки работы с переменными в среде программирования LME EV3.

**Тема 3.5. Достичь** понимания необходимости использования условий и циклов в программировании роботов.

*Теория*. Изучаем основные понятия условий и циклов. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.

*Практика*. Знание особенностей использования условий и циклов в различных областях робототехники.

**Тема 3.6.** Условия и циклы в среде программирования LME EV3.

*Теория*. Работаем с добавлением и использованием условий и циклов в среде программирования LME EV3.

*Практика*. Практические навыки работы с условиями и циклами в среде программирования LME EV3.

**Тема 3.7. Разработать** и составить программу для запирания шкатулки, собранной из Lego деталей, и открытия её только при вводе правильного пароля.

*Практика*. С использованием всех полученных навыков в программировании Lego EV3 роботов, каждый пишет индивидуальную программу для запирания и отпирания шкатулки.

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Тема 3.8.** Подготовка к презентации своего устройства.

*Теория*. Принципы успешной презентации проекта. Основы ораторского искусства.

*Практика.* Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. (MS Power Point, prezi.com).

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

## ВТОРАЯ ЛИНИЯ (14-17 ЛЕТ)

**Базовый модуль.**

**Технические навыки (hard компетенции).**

**Кейс № 1 « Автоматизированная парковка с подъемным механизмом».**

Данный кейс предназначен для демонстрации возможности использования материалов и деталей из робототехнических наборов для создания модели или прототипа полноценного действующего проекта. Так же демонстрируются принципы работы пневматических элементов и варианты их использования в современном мире.

В результате учащиеся, работая в команде, должны будут создать свою модель многоуровневой парковки с автоматическим подъёмником.

*Учащиеся должны знать:*

* Правила работы с конструктором Lego Education и с электронными и пневматическими компонентами.

*Учащиеся должны уметь:*

* генерировать идеи;
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
* работать в команде;
* работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint или prezi.com);
* объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная,
* групповая (командная) работа,
* групповые консультации; - защита проектов.

**Тема 1.1.** Lego Education.

*Теория*. Научиться основам моделирования и конструирования робототехнических систем из отдельных компонентов конструктора Lego Education.

*Практика*. Умение конструировать модели по инструкции и указаниям преподавателя.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 1.2.** Передвижная подъёмная платформа.

*Теория*. Понимание основ работы механизмов, использующихся в повседневной жизни.

*Практика*. Умение конструировать модели, способные приводиться в движение механическим усилием.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 1.3.** Машина с электродвигателем.

*Теория*. Навыки работы с электронными компонентами конструктора Lego Education. Понимание физических основ электродинамики в электроавтомобилях и солнечных зарядных станциях.

*Практика.* Сконструировать модель автомобиля с электродвигателем и аккумулятором. Создать систему подзарядки электро-автомобиля от солнечной энергии.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 1.4.** Подъёмный пневма-кран.

*Теория.* Знание основ о пневматических компонентах, применяемых в роботостроении. Умение проводить полноценные испытания и анализировать результаты.

*Практика.* Сконструировать модель подъёмного крана на пневматической тяге (сжатом воздухе). Сконструировать модель многоуровневой парковки, шлагбаума, подъемной платформы.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 1.5.** Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.

*Теория*. Умение анализировать созданный проект и выделять в нём подходящие к публичной защите моменты.

*Практика.* Навыки создания презентации и резюмирования итогов.

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Кейс № 2 « Инспектирование дорожного покрытия».**

Данный кейс направлен на получение первичных навыков сборки робота, программирования, работы с механизмами и сенсорами, а также развитие творческих способностей.

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать собственного робота.

*Учащиеся должны знать*:

* принципы работы с ПК;
* робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3 и средой программирования LEGO;
* основы ораторского искусства;
* технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерами.

*Учащиеся должны уметь*:

* осуществлять поиск ошибок программного кода, производить отладку составленных программ;
* осуществлять сборку робототехнических конструкций;
* работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать, отбирать и систематизировать информацию;
* точно формулировать требования к выполнению работы;
* работать в команде;
* мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи; - объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная;
* групповая (командная) работа;
* групповые консультации; - защита проектов.

**Тема 2.1.** Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3.

*Теория*. Ознакомление с робототехническим конструктором LEGO Mindstorms EV3. Изучение видов и названий деталей.

*Практика*. Знания о деталях конструктора.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

**Тема 2.2.** Виды механических и электронных компонентов, применяемых в робототехнике.

*Теория*. Знания об электронных и механических компонентах, применяемых в робототехнике LEGO Mindstorms EV3.

*Практика*. Знания об электронных и механических компонентах робототехнического набора.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

**Тема 2.3.** Работаем с блоком без подключения к компьютеру.

*Теория*. Изучить блок управления роботом.

*Практика*. Умения создания программ без использования ПК.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.4.** Работаем с моторами, изменяем скорость и добавляем задержку. Изучаем подключенные датчики и считываем информацию с них.

*Теория*. Знания о возможных видах движущих систем и используемых сенсорах в робототехнике.

*Практика*. Практическое изучение входящих в комплект моторов и датчиков.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.5.** Осваиваем интерфейс программы.

*Теория*. Знания о используемых в процессе программирования на LME EV3 функций.

*Практика*. Осваиваем базовые навыки визуального программирования.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала путём личной беседы.

**Тема 2.6.** Изучаем возможности среды программирования.

*Теория*. Понимание принципов взаимодействия блоков между собой при следовании программы по алгоритму.

*Практика*. Используем всевозможные команды для создания своих программ.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.7.** Создаем программу для будущего проекта.

*Теория*. Изучить методы и алгоритмы, необходимые для проекта

*Практика*. Практические навыки модульного программирования.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.8.** Апробируем программу на оборудовании.

*Теория*. Навыки использования программы на железе.

*Практика*. Тестирование созданной программы на роботе с выявлением возможных недоработок и исправлением ошибок по ходу работы.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 2.9.** Собираем конструкцию робота.

*Теория*. Умение работать с конструктором и правильно размещать механические и электронные элементы.

*Практика.* Конструируем робота для решения задачи выявления неровностей поверхности.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 2.10.** Переносим программу на робота и исправляем возможные недочеты.

*Теория*. Навык программирования готового робота с исправлением ошибок как программных, так и конструкторских.

*Практика.* Запрограммировать робота и практически показать его способность решить задачу нахождения неровностей поверхности.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности конструкции.

**Тема 2.11.** Создаем краткую презентацию о собственном проекте.

*Теория*. Умение публичного выступления.

*Практика.* Подготовить и презентовать свой проект среди одногрупников.

*Форма подведения итогов*: Публичное выступление.

**Тема 2.12.** Дискуссия о проблемах, возникших во время работы.

*Теория*. Умение анализировать проведённую работу и выявлять моменты, которые можно было бы улучшить.

*Практика.* Проанализировать ход мыслей и действий. Выявить общие черты и ошибки в работе.

*Форма подведения итогов*: Личная беседа.

**Кейс № 3 « Автоматический заварщик чая» .**

Кейс позволяет углубиться в изучение среды программирования роботов Lego Mindestorms Education EV3. Так же при работе над кейсом прорабатываются различные варианты примеров использования датчика цвета и моторов в роботах повседневного назначения.

*Учащиеся должны знать*:

* принципы работы с ПК;
* робототехническим набором LEGO Mindstorms EV3 и средой программирования LEGO;
* основы ораторского искусства;
* технику безопасности при работе с электронными компонентами и компьютерными устройствами.

*Учащиеся должны уметь*:

* осуществлять поиск ошибок программного кода;
* производить отладку составленных программ;
* осуществлять сборку робототехнических конструкций;
* работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать, отбирать и систематизировать информацию;
* точно формулировать требования к выполнению работы;
* работать в команде;
* мыслить творчески, придумывать и воплощать в жизнь свои идеи; - объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная;
* групповая (командная) работа;
* групповые консультации; - защита проектов.

**Тема 3.1**. Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения.

Создаем план решения задачи.

*Теория*. Учимся искать пути решения, аргументировать свою точку зрения.

*Практика*. Разобрать проблему на части и составить план проекта.

*Форма подведения итогов*: Индивидуальная беседа.

**Тема 3.2**. Собираем платформу для установки моторов.

*Теория*. Разбираем как происходит сборка устройства, монтаж и подключение электронных компонентов.

*Практика*. Сборка устройства, монтаж и подключение электронных компонентов.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.3.** На имеющуюся платформу устанавливаем необходимые датчики.

*Теория*. Анализируем имеющиеся сенсорные датчики с целью их применения в устройстве.

*Практика*. Монтаж и подключение необходимых для проекта датчиков из набора.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.4.** Изготовление платформы, находим уязвимости.

*Теория*. Учимся находить проблемы в механической части и тестировать проект в процессе сборки.

*Практика.* Собираем платформу для проекта. По ходу сборки выявляем наличие возможных неисправностей и исправляем их.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.5.** Подключаем датчик цвета к блоку управления и программируем его на определение цвета.

*Теория*. Знакомимся с функциями датчика цвета из набора LME и учимся программировать его.

*Практика*. Монтаж, подключение и программирование датчика цвета для созданной ранее конструкции.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.6.** Программирование блока с подключенным датчиком цвета в режиме «Яркость отраженного света».

*Теория*. Знакомимся с дополнительным режимом датчика цвета из набора LME и учимся программировать его.

*Практика*. Отрабатываем навыки работы с светочувствительными сенсорами на примере датчика цвета.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 3.7.** Отрабатываем изученные функции для датчика цвета при различных условиях.

*Теория*. Анализируем различные ситуации, в которых датчик цвета может оказаться полезным.

*Практика*. Применяем датчик цвета в разных условиях и режимах для нахождения наиболее подходящих к проекту.

*Форма подведения итогов*: Проверка усвоенного материала демонстрацией полученных навыков.

**Тема 3.8.** Используя полученные ранее навыки в программировании блоков управления Lego, составляем программу для робота – заварщика чая.

*Теория*. Исходя из усвоенного ранее, составляем алгоритм работы робота – заварщика.

*Практика*. Реализуем составленный алгоритм в полноценную программу для робота

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся программы.

**Тема 3.9.** Работа над возможными ошибками и недочётами в готовой программе.

*Теория*. Проверка точности исполнения программы на роботе, относительно задуманного алгоритма.

*Практика*. Внесение изменений в программу для исправления возможных отклонений от задуманного алгоритма.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.10.** Работаем над сборкой робота – заварщика чая.

*Теория*. Самостоятельная работа по проектированию и доработке проекта.

*Практика*. Монтаж, подключение, установка и доработка всех модулей на проекте.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившейся конструкции.

**Тема 3.11.** Заканчиваем собирать робота. Подстраиваем ранее написанную программу под собранного робота и испытываем итоговый результат.

*Теория*. Тренируем способность к объединению программной и конструкторской частей робота.

*Практика*. Проведение последних тестов и испытаний проекта на работоспособность. Внесение незначительных изменений при необходимости.

*Форма подведения итогов*: Проверка работоспособности получившегося проекта.

**Тема 3.12.** Готовим презентацию для выступления перед группой.

*Теория*. Даём теорию о правильном преподнесении информации о проекте через презентацию и выступление. Тренируем навыки обобщения и структурирования информации.

*Практика.* Подготовить презентацию по полученным результатам.

*Форма подведения итогов*: Индивидуальная беседа.

**Тема 3.13.** Презентация с выступлением перед одногрупниками.

*Теория*. Разбираем выступления команд на предмет ошибок.

*Практика*. Представление результатов выполнения кейса в наиболее презентабельной форме для репетиции перед предстоящей защитой проектов.

*Форма подведения итогов*: Публичное выступление.

**Углубленный модуль.**

**Технические навыки (hard компетенции).**

**Кейс №1 «Новогодняя звезда».**

Благодаря выполнению данного кейса, учащиеся обучатся разрабатывать и конструировать проекты из деталей «Main Control Board»,

«RGB Led», «PIR Motion Sensor» и «Sound Sensor» на базе набора Makeblock Electronic Kit. Получат навыки составления программ в среде программирования mBlock.

В результате учащиеся должны собрать электронное устройство в виде новогодней звезды, запрограммировать её и провести презентацию.

*Учащиеся должны знать:*

* основные понятия микроэлектроники;
* строение платы mBlock и области её применения;
* типы переменных, используемых при написании программ в блочном языке программирования Lego Mindestorm EV3;
* различные операторы (присваивания, сравнения, арифметические и логические), используемых при написании программ в блочном языке программирования Lego Mindestorm EV3;
* условные инструкции if...else и switch;
* разные виды циклов, используемых при написании программ в блочном языке программирования Lego Mindestorm EV3; - технику безопасности при работе с электроникой.

*Учащиеся должны уметь:*

* генерировать идеи;
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
* комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
* грамотно письменно формулировать свои мысли;
* работать в команде;
* настраивать и использовать графическую среду разработки Lego Mindestorm EV3;
* программировать контроллеры платформы Lego Mindestorm EV3;
* получать и обрабатывать показания цифровых и аналоговых датчиков;
* подключать и управлять работой сервопривода;
* работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
* объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная,
* групповая (командная) работа,
* групповые консультации;  защита проектов.

**Тема 1.1.** Знакомство с Makeblock: Рассматриваем каждый компонент набора по отдельности и узнаём его назначение и функции.

*Теория*. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата. Деление на проектные команды, выбор темы проекта, определение цели и задач, распределение ролей.

**Тема 1.2.** Флагманской плата Processing, подключение сенсоров и других электронных модулей.

*Теория*. Рассматриваем каждый компонент набора по отдельности и узнаём его назначение и функции.

*Практика*. Базовые знания о назначении и функциях компонентов набора Makeblock Electronic Kit.

**Тема 1.3.** Ознакомиться со средой программирования mBlock.

*Теория*. Изучаем основные программные блоки среды программирования mBlock для набора Makeblock.

*Практика*. Знания об основных программных блоках среды программирования mBlock для набора Makeblock.

**Тема 1.4.** Научиться работать с компонентами «Main Control Board» и «RGB Led» набора Makeblock Electronic Kit и составлять базовые программы для каждого из них в среде программирования mBlock.

*Теория*. Составляем простые программы для работы светодиодов, подключенных к контроллеру. Пошагово разбираем каждую программу.

*Практика*. Навыки составления программ для работы светодиодов из набора MEK.

**Тема 1.5. Научиться** работать с компонентом «PIR Motion Sensor» набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для него в среде программирования mBlock.

*Теория*. Операторы присваивания и сравнения. Арифметические и логические операторы.

*Практика*. Компоненты «потенциометр», «зуммер». Сбор и программирование электронного устройства (элементарный синтезатор).

**Тема 1.6. Разработать**, собрать и запрограммировать новогоднее ёлочное украшение в виде звезды, используя изученные детали из набора Makeblock Electronic Kit и Lego.

*Теория*. Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды.

*Практика*. Навык индивидуальной работы над программным проектом. Ответственность, целеустремлённость, творческий подход.

**Тема 1.7.** Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды.

*Теория*. Условные инструкции if...else и switch.

*Практика*. Сбор и программирование электронного устройства «Умное освещение».

**Тема 1.8.** Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды.

*Теория*. Виды циклов. Циклы for, do…while, while.

*Практика*. Сбор и программирование электронного устройства «Генератор паролей».

**Тема 1.9.** Разрабатываем и собираем индивидуальные модели ёлочного украшения в виде звезды.

*Теория*. Правила записи объектов и их свойств.

*Практика*. Устройство и принцип действия компонента «сервопривод». Сбор и программирование электронного устройства «Шлагбаум».

**Тема 1.10.** Работа над проектом: сбор собственного электронного устройства и его программирование.

*Теория*. Составление технического задания проекта.

*Практика*. Проектирование и сбор электронного устройства. Отладка программного кода для собранного устройства.

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Тема 1.11.** Подготовка к публичной демонстрации и защите результатов кейса.

*Теория*. Принципы успешной презентации проекта. Основы ораторского искусства.

*Практика.* Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. (MS Power Point, prezi.com).

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Кейс №2 « Инкубатор».**

Кейс направлен на формирование аналитических и конструкторских способностей, путём работы над проектом. В результате удачного завершения работы над созданием проекта «Инкубатор», учащиеся дополнят и усовершенствуют свои знания и навыки в области программирования и конструирования робототехнических систем на базе контроллеров «Arduino» и «Lego EV3». Помимо этого, учащиеся научатся работать с компонентами «Light Sensor», «Potentiometer», «7-Segment Display» и «Temperature Sensor» на базе набора Makeblock Electronic Kit.

В результате учащиеся в команде должны спроектировать и создать сайт и провести его презентацию.

*Учащиеся должны знать:*

основы программирования Lego EV3; правила работы с Makeblock Electronic Kit; *Учащиеся должны уметь:*

* генерировать идеи;
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
* комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
* грамотно письменно формулировать свои мысли;
* работать в команде;
* разрабатывать техническое задание проекта;
* работать с программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);
* объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная,
* групповая (командная) работа,
* групповые консультации;  защита проектов.

**Тема 2.1.** Датчик температуры

*Теория*. Разбираем примеры работы датчика температуры и составляем свои программы на их основе.

**Тема 2.2. Сегментный** дисплей

*Теория*. Научиться работать с компонентом «7-Segment Display» набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для него в среде программирования mBlock.

*Форма подведения итогов*: согласование технического задания.

**Тема 2.3. Вентилятор**

*Теория*. Научиться работать с компонентами «Fan Blade» и «130 DC Motor» из набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для них в среде программирования mBlock.

*Практика*. Разбираем примеры работы вентилятора и составляем свои программы для включения вентилятора, в зависимости от показаний уже изученных сенсоров.

**Тема 2.4. Потенциометр.**

*Теория*. Научиться работать с компонентом «Potentiometr» набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для него в среде программирования mBlock.

*Практика*. Разбираем примеры работы потенциометра и составляем свои программы для контроля значений на дисплее, в зависимости от изменений поворота потенциометра.

**Тема 2.5. Датчик** света

*Теория*. Научиться работать с компонентом «Light Sensor» набора Makeblock Electronic Kit и создавать базовые и составные программы для него в среде программирования mBlock.

*Практика*. Разбираем примеры работы датчика света и составляем свои программы для отображения значений на дисплее, в зависимости от изменений показаний датчика света.

**Тема 2.6.** Отработка

*Теория*. Усовершенствовать навыки работы с изученными компонентами набора Makeblock Electronic Kit.

*Практика*. Экспериментируем, составляя программы для различных вариантов совместной работы изученных компонентов набора Makeblock

Electronic Kit.

**Тема 2.7. Инкубатор.**

*Теория*. Программируем и дорабатываем собранный инкубатор.

*Практика*. Разрабатываем и конструируем инкубатор, используя доступные нам компоненты.

**Тема 2.8.** Инкубатор

*Теория*. Виды списков и соответствующие им теги.

*Практика*. Навыки внесения правок в проект по ходу возникновения трудностей.

**Тема 2.9.** Работа над проектом: подготовка материала и наполнение сайта.

*Практика*. Сбор и редактирование необходимой информации (фото, текст).

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Тема 2.10.** Подготовка к презентации результата командной работы.

*Теория*. Принципы успешной презентации проекта. Основы ораторского искусства.

*Практика.* Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. (MS Power Point, prezi.com).

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Кейс №3 «Основы сетей и сетевых технологий».**

Кейс предназначен для ознакомления учащихся с основными элементами всех языков программирования (циклы, условия, переменные, действия). На занятиях дети более подробно освоят среду программирования роботов Lego Mindestorms Education EV3. А так же научаться работать с датчиками касания, входящими в комплект конструктора.

В результате учащиеся должны создать локальную сеть с различными узлами (рабочие станции, сетевые хранилища) и провести презентацию.

*Учащиеся должны знать:*

принципы работы с ПК; принципы блочного и графического программирования; основы работы с электронными компонентами.

*Учащиеся должны уметь:*

* генерировать идеи;
* слушать и слышать собеседника;
* аргументированно отстаивать свою точку зрения;
* искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
* комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
* грамотно письменно формулировать свои мысли;
* работать в команде;
* разрабатывать техническое задание проекта;
* программами по созданию презентаций (MS PowerPoint, prezi.com);  объективно оценивать результаты своей работы.

*Формы занятий*, используемые при изучении данного кейса:

* лекционная,
* групповая (командная) работа,
* групповые консультации;  защита проектов.

**Тема 3.1.** Постановка проблемной ситуации и поиск путей решения. Организация командной работы.

*Теория*. Анализ проблемной ситуации, генерация и обсуждение методов ее решения и возможности достижения конечного результата. Деление на проектные команды, выбор темы проекта, определение цели и задач, распределение ролей.

**Тема 3.2. Получить** практические навыки работы с датчиками касания из набора Lego Mindestorms EV3 Education.

*Теория*. Работаем с датчиками касания. Пишем программу, выполняющую определённые действия в зависимости от нажатого датчика.

**Тема 3.3.** Достичь понимания необходимости использования переменных в программировании роботов.

*Теория*. Изучаем основные понятия переменных. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.

**Тема 3.4**. Научиться использовать переменные в среде программирования LME EV3.

*Теория*. Работаем с добавлением и использованием переменных в

среде программирования LME EV3.

*Практика*. Практические навыки работы с переменными в среде программирования LME EV3.

**Тема 3.5. Достичь** понимания необходимости использования условий и циклов в программировании роботов.

*Теория*. Изучаем основные понятия условий и циклов. Рассматриваем примеры их использования в программировании роботов.

*Практика*. Знание особенностей использования условий и циклов в различных областях робототехники.

**Тема 3.6.** Условия и циклы в среде программирования LME EV3.

*Теория*. Работаем с добавлением и использованием условий и циклов в среде программирования LME EV3.

*Практика*. Практические навыки работы с условиями и циклами в среде программирования LME EV3.

**Тема 3.7. Разработать** и составить программу для запирания шкатулки, собранной из Lego деталей, и открытия её только при вводе правильного пароля.

*Практика*. С использованием всех полученных навыков в программировании Lego EV3 роботов, каждый пишет индивидуальную программу для запирания и отпирания шкатулки.

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**Тема 3.8.** Подготовка к презентации своего устройства.

*Теория*. Принципы успешной презентации проекта. Основы ораторского искусства.

*Практика.* Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. (MS Power Point, prezi.com).

*Форма подведения итогов*: защита проектов.

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ РОБОКВАНТУМ»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема кейса** | **Форма занятий** | **Приёмы и методы**  **организац ии**  **образоват ельного процесса** | **Дидактический материал. Электронные источники** | **Техническое оснащение и**  **расходный материал** | **Форма подведени я итогов** |
| ***ПЕРВАЯ ЛИНИЯ (11-13 ЛЕТ) Базовый модуль*** | | | | | |
| Кейс 1.  Автоматизи рованная парковка с подъемным механизмом. | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | [https://education.lego.com/ru-ru/product/machinesand-mechanisms-middle-school](https://education.lego.com/ru-ru/product/machines-and-mechanisms-middle-school) - Официальная страница с информацией о конструкторе Lego Education.  <https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro> Дополнительная информация по набору Lego Education: Машины и механизмы. | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office Конструктор Lego | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Education.  Дополнительный набор Lego Education: Пневматика.  Дополнительный набор Lego Education:  Альтернативные источники энергии.  Презентационное оборудование. |  |
| Кейс 2.  Инспектиро вание дорожного покрытия | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/about-ev3> - Официальная страница с информацией о наборе  Lego Mindstorms EV3  [https://education.lego.com/ru-ru/downloads/ mindstorms-ev3/software](https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software) - Программное обеспечение для создания программ на контроллере из набора Lego Mindstorms EV3. | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS Office; | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Конструктор LEGO Mindstorms EV3  Программное обеспечение для написания программ на контроллер из набора  Lego Mindstorms EV3. |  |
| Кейс 3.  Автоматичес кий заварщик чая | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | [http://smartep.ru/index.php? page=lego\_mindstorms\_instructions](http://smartep.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions%20) - сайт, где содержатся материалы, которые помогут освоить EV3, основы конструирования и сборки [https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/ instructions/ev3\_user\_guide\_education.pdf](https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf) - Руководство по Lego Mindstorms EV3. | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7); среда разработки LEGO Mindstorms EV3; пакет  офисных программ MS  Office  Презентационное оборудование. | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Инструменты режущие  (ножницы, кусачки);  Емкости с водой, идентичные питьевой кружке или стаканчикам.  Конструктор Lego Mindstorms EV3. |  |
| ***Углубленный модуль*** | | | | | |
| Кейс 1.  Новогодняя звезда | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | <http://education.makeblock.com/> - Образовательные ресурсы для набора MakeBlock  <https://makeblock.com/steam-kits/airblock>-  Дополнительные материалы по набору Airblock  [https :// makeblock . com / steam - kits / mbot - ultimate](https://makeblock.com/steam-kits/mbot-ultimate) -  Дополнительные материалы по набору Ultimate Kit 2.0 | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено  следующие программное обеспечение:  операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | программ MS Office;  Презентационное оборудование;  mBlock 5 Основанная на Scratch 3.0 платформа программирования.  Образовательный набор Makeblock. |  |
| Кейс 2.  Инкубатор | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | <http://www.robotis.us/robotis-stem/>- Руководство по набору ROBOTIS STEM  <https://trikset.com/> - Официальный сайт с информацией по кибернетическому конструктору по робототехнике ТРИК | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7, пакет офисных программ MS Office;  Презентационное оборудование. | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Робототехнический набор ROBOTIS STEM  Lv1 в том числе Модуль технического зрения  Кибернетический конструктор по робототехнике ТРИК |  |
| Кейс 3.  Устройство обеспечения безопасност и | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | [https://www.manualslib.com/manual/1059943/Pitsco Tetrix-Prime.html](https://www.manualslib.com/manual/1059943/Pitsco-Tetrix-Prime.html) - Pitsco tetrix prime Setup Manual | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено  следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS  Office;  ·Презентационное оборудование; | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Базовый набор Tetrix Prime Starter Set  Базовый набор Tetrix  Prime Expansion Set  Набор Arduino Учебный набор программируемых робототехнических платформ VEX |  |
| **ВТОРАЯ ЛИНИЯ (14-17 ЛЕТ) *Базовый модуль*** | | | | | |
| Кейс 1.  Автоматизи рованная парковка с подъемным механизмом. | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | [https://education.lego.com/ru-ru/product/machinesand-mechanisms-middle-school](https://education.lego.com/ru-ru/product/machines-and-mechanisms-middle-school) - Официальная страница с информацие о конструкторе Lego Education.  <https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro> Дополнительная информация по набору Lego Education: Машины и механизмы. | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7) пакет офисных программ MS Office | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Конструктор Lego Education.  Дополнительный набор Lego Education: Пневматика.  Дополнительный набор Lego Education:  Альтернативные источники энергии.  Презентационное оборудование. |  |
| Кейс 2.  Инспектиро вание дорожного покрытия | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/about-ev3> - Официальная страница с информацией о наборе  Lego Mindstorms EV3  [https://education.lego.com/ru-ru/downloads/ mindstorms-ev3/software](https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software) - Программное обеспечение для создания программ на контроллере из набора Lego Mindstorms EV3. | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | ниже 7), пакет офисных программ MS Office;  Конструктор LEGO Mindstorms EV3  Программное обеспечение для написания программ на контроллер из набора  Lego Mindstorms EV3. |  |
| Кейс 3.  Автоматичес кий заварщик чая | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | [http://smartep.ru/index.php? page=lego\_mindstorms\_instructions](http://smartep.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions%20) - сайт, где содержатся материалы, которые помогут освоить EV3, основы конструирования и сборки [https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/ instructions/ev3\_user\_guide\_education.pdf](https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf) - Руководство по Lego Mindstorms EV3. | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7); среда разработки LEGO Mindstorms EV3; пакет  офисных программ MS  Office | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Презентационное оборудование.  Инструменты режущие  (ножницы, кусачки);  Емкости с водой, идентичные питьевой кружке или стаканчикам.  Конструктор Lego Mindstorms EV3. |  |
| ***Углубленный модуль*** | | | | | |
| Кейс 1.  Новогодняя звезда | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | <http://education.makeblock.com/> - Образовательные ресурсы для набора MakeBlock  <https://makeblock.com/steam-kits/airblock>-  Дополнительные материалы по набору Airblock  [https :// makeblock . com / steam - kits / mbot - ultimate](https://makeblock.com/steam-kits/mbot-ultimate) -  Дополнительные материалы по набору Ultimate Kit 2.0 | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено  следующие программное обеспечение:  операционная система Windows (версия не | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | ниже 7), пакет офисных программ MS Office;  Презентационное оборудование;  mBlock 5 Основанная на Scratch 3.0 платформа программирования.  Образовательный набор Makeblock. |  |
| Кейс 2.  Инкубатор | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | <http://www.robotis.us/robotis-stem/>- Руководство по набору ROBOTIS STEM  <https://trikset.com/> - Официальный сайт с информацией по кибернетическому конструктору по робототехнике ТРИК | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7); пакет офисных программ MS | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Office;  Презентационное оборудование.  Робототехнический набор ROBOTIS STEM  Lv1 в том числе Модуль технического зрения  Кибернетический конструктор по робототехнике ТРИК |  |
| Кейс 3.  Устройство обеспечения безопасност и | Комбинирова нная | Кейс метод. Метод проектов. | [https://www.manualslib.com/manual/1059943/Pitsco Tetrix-Prime.html](https://www.manualslib.com/manual/1059943/Pitsco-Tetrix-Prime.html) - Pitsco tetrix prime Setup Manual | Компьютеры (ноутбуки) с монитором, клавиатурой и мышкой, и доступом к сети Интернет, на которых установлено  следующие программное обеспечение: операционная система Windows (версия не ниже 7), пакет офисных программ MS | Защита проектов |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | Office;  ·Презентационное оборудование;  Базовый набор Tetrix Prime Starter Set  Базовый набор Tetrix  Prime Expansion Set  Набор Arduino Учебный набор программируемых робототехнических платформ VEX |  |

**СПИСОК ЭЛЕКТРОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ использованных при написании программы:**

1. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника: История и перспективы. — М.: Наука; Изд-во МАИ, 2003. — 349 с **рекомендованных обучающимся:**
2. <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software> Программное обеспечение для создания программ на контроллере из набора Lego Mindstorms EV3.
3. [https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ ev3\_user\_guide\_education.pdf](https://robot-help.ru/images/lego-mindstorms-ev3/instructions/ev3_user_guide_education.pdf) - Руководство по Lego Mindstorms EV3.
4. <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/about-ev3> - Официальная страница с информацией о наборе Lego Mindstorms EV3
5. <http://education.makeblock.com/> - Образовательные ресурсы для набора MakeBlock
6. <https://makeblock.com/steam-kits/airblock>- Дополнительные материалы по набору Airblock
7. [https :// makeblock . com / steam - kits / mbot - ultimate](https://makeblock.com/steam-kits/mbot-ultimate) - Дополнительные материалы по набору Ultimate Kit 2.0
8. Программирование на Python 3. Подробное руководство – Марк Саммерфилд;
9. Изучаем Python, 4-е издание – Марк Лутц;

**10.**Занимательная электроника – Ревич Юрий

**11.**Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi – Теро Карвинен, Киммо Карвинен, Вилле Валтокари;

1. [https://stepik.org/](https://stepik.org/catalog?tag=22872)  – ресурс для самообразования, образовательная платформа и конструктор онлайн-курсов;
2. <http://wiki.amperka.ru/> – сайт Амперка, где содержатся материалы, которые помогут освоить Arduino, основы схемотехники и программирования;
3. [https://www.arduino.cc /](https://www.arduino.cc/)  – официальный сайт Arduino;
4. <https://arduinomaster.ru/> – сайт с инструкциями по работе с микроконтроллерами Arduino;
5. <https://all-arduino.ru/> – сайт с разными уроками, схемами подключения, библиотеками Arduino;