

Государственное автономное негиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Отделение политехнического образования

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 4 от 04.06.2020 г.




Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«КОДиУМ»**

Возраст обучающихся: 6-10 лет  
Срок реализации: 3 года

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник ОНО

  
А.В. Русаков  
2020 г.

Авторы-составители:

Бекетова О.С.,  
Карташев С.В.,  
Плинер А.А.,  
Сафиуллова А.М.,  
Синенков Д.В.,  
Трифопова Е.А.,  
педагоги дополнительного  
образования

г. Екатеринбург, 2020 г.

# ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

## 1. Пояснительная записка

Современное общество характеризуется ускоренными темпами развития и освоения техники, созданием высоких технологий в различных сферах жизнедеятельности. В Свердловской области множество промышленных предприятий, все они нуждаются в подготовленных инженерных кадрах. Однако невозможно подготовить за несколько лет обучения в высшем или среднем учебном заведении высококвалифицированные инженерные кадры, которые способны проектировать, создавать, управлять и модернизировать высокотехнические и робототехнические устройства, генерировать инновационные идеи и разрабатывать оригинальные, нестандартные технологии. Забота о подготовке высококвалифицированных кадров начинается в период детства, когда у ребенка формируется и развивается интерес к технике, техническому творчеству.

**Направленность общеразвивающей программы.** «КОДиУМ» - программа технической направленности. Программа направлена как на формирование специализированных навыков в области робототехники, программирования, электроники, БПЛА, так и на формирование универсальных компетенций, развитие технического мышления. Программа способствует развитию интереса у детей к инженерно-техническим и информационным технологиям, научно-исследовательской и конструкторской деятельности.

**Актуальность программы** обусловлена потребностью общества в инженерных кадрах высокого уровня подготовки, повышением статуса инженерного образования в обществе.

**Педагогическая целесообразность** данной программы состоит в том, что организуется настоящее свободное развивающее пространство, в котором дети с разной начальной подготовкой смогли бы реализовать и развить свои способности, смогли бы почувствовать успех и обрести уверенность в своих силах. Главной задачей педагога в данных условиях является не передача знаний в готовом виде, а ориентирование учащихся в самостоятельном поиске нужной информации через совместную поисково-познавательную деятельность, решение возникающих проблем в сотрудничестве. Программа составлена с учетом новых педагогических методов и технологий, а также выдержана в практик ориентированном ключе. Все это в совокупности помогает детям усвоить теоретический материал, овладеть практическими навыками, развить исследовательский потенциал, научиться работать в команде.

**Отличительная особенность и новизна** заключается в том, что образовательная программа «КОДиУМ» не имеет аналогов, реализуемых ранее в отделении политехнического образования ГАНОУ СО «Дворец

молодежи». Образовательная траектория программы, одновременно интегрирует в себе модульность, элементы проектной деятельности и метода кейсов.

Программа имеет модульную структуру, а также включает разновозрастной, разноуровневый принципы представления содержания и построения учебных планов.

Дифференциация по уровню сложности (стартовый, базовый, продвинутой) позволяет организовать образовательный процесс, учитывая интересы, способности и возрастные особенности обучающихся. Программное содержание каждого последующего модуля опирается на сформированные знания и умения предыдущего, предполагает их расширение и углубление, а также вносит значительный элемент новизны.

Программа состоит из *трех основных и двух дополнительных модулей*. Дополнительные модули могут реализовываться, как параллельно с основными, так и независимо от них.

**Основные модули** объединяют работу обучающихся с тремя образовательными конструкторами «Lego WeDo», «Lego Mindstorms» и «Механика и пневматика». Первый модуль имеет стартовый уровень сложности, второй модуль – базовый уровень сложности, третий модуль – продвинутой уровень сложности.

*Стартовый уровень* (Модуль 1) – позволяет обеспечить начальную подготовку детей в области робототехники, компьютерной грамотности, формирует положительную мотивацию к техническому творчеству. Предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации учебного материала, минимальную сложность материала предлагаемого для освоения содержания программы.

*Базовый уровень* (Модуль 2) – предполагает освоение специализированных знаний в робототехнике, изучение основ теории простых механизмов, алгоритмизации и программирования, способствует формированию навыка проведения исследований и выявления простейших закономерностей.

*Продвинутой уровень* (Модуль 3) – предполагает развитие научно-технических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования с использованием конструктора LEGO MINDSTORMS® Education и программы MIT App Inventor 2.

Кроме того, на каждом из основных модулей образовательной программы обучающиеся знакомятся с основными направлениями детского технопарка «Кванториум». Планируется, что после завершения обучения по данной образовательной программе обучающиеся смогут выбрать наиболее интересное направление и продолжат обучение в Кванториуме.

На первый модуль обучения принимаются дети в возрасте 6-7 лет, на второй 7-8, третий – в возрасте 9-10 лет. Такое распределение по возрастам осуществляется по причине возрастных особенностей обучающихся, а также

уже имеющихся знаний и умений, полученных в общеобразовательных учреждениях.

#### ***Дополнительные модули.***

***Модуль «Электроника»*** - направлен на формирование компетенций в области электроники, предполагает 2 уровня сложности - стартовый и базовый.

***Стартовый уровень*** – предназначен для обучающихся в возрасте 9 лет. Позволяет обеспечить первичную подготовку обучающихся, нацелен на начальное знакомство с основами электроники, освоение необходимого научно-справочного аппарата. Обучающиеся приобретут знания в области электрической энергии, электроники и схемотехники.

***Базовый уровень*** - предназначен для обучающихся в возрасте 10 лет. Предполагает обучение работы с паяльным оборудованием и простым ручным инструментом. Обучающиеся научатся придумывать схемы электронных устройств и выполнять их на практике.

***Модуль «Беспилотные технологии»*** - рассчитан на обучающихся в возрасте 9-10 лет, позволяет обеспечить первичную подготовку обучающихся. Нацелен на начальное знакомство с беспилотными технологиями, освоение необходимого научно-справочного аппарата. В результате обучающиеся освоят первичные навыки работы с электронными компонентами, пайки и сборки электроцепи. Научатся разбирать и настраивать полетные контроллеры, проведут первые полеты на симуляторе. Осуществят первые полеты на тренировочных дронах.

Программа предполагает возможность окончания обучения на любой ступени. Но стоит учесть, что программное содержание каждого основного модуля опирается на сформированные знания и умения, предыдущего, предполагает их расширение и углубление, а также вносит значительный элемент новизны.

Обучающийся также может быть принят на любую ступень обучения, соответствующую его возрасту, при наличии вакантных мест в учебной группе. Однако, для формирования стабильных знаний, умений и навыков, достижения высокого образовательного результата рекомендуется начинать обучение с первого модуля.

По окончании каждого учебного модуля образовательной программы и выполнении итоговых работ обучающиеся получают свидетельство о дополнительном образовании установленного в учреждении образца с указанием учебных часов.

**Адресат общеразвивающей программы.** Дополнительная общеразвивающая программа «КОДиУМ» предназначена для детей в возрасте 6-10 лет, не имеющих ограниченных возможностей здоровья, проявляющих интерес к устройству машин и механизмов и конструированию простейших технических и электронных самоделок.

**Объем общеразвивающей программы** (общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения

программы): 792. Основные модули: Модуль 1, Модуль 2, Модуль 3 – по 144 часа каждый. Дополнительные модули: «Электроника» – 288 часов, «Беспилотные технологии» – 72 часа.

**Формы обучения.** Программа предполагает *очную форму обучения*.

**Формы обучения и виды занятий:** беседы, обсуждения, игровые формы работы, практические занятия, метод проектов, кейсовое обучение. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

Содержание программы учитывает возрастные, психологические особенности детей младшего школьного возраста, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися. На данном этапе ведущей для ребенка становится учебная деятельность. Этот возраст характеризуется тем, что происходит перестройка познавательных процессов ребенка: формируется произвольность внимания и памяти, мышление из наглядно-образного преобразуется в словесно-логическое и рассуждающее, формируется способность к созданию умственного плана действий. К психологическим новообразованиям данного возраста также относятся произвольность поведения и способность к рефлексии. Поэтому при реализации модулей целесообразно переходить от игровых форм обучения, к методу проектов, кейсовому обучению. Все методы в большей или меньшей степени применяются в том или ином возрастном периоде.

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Специальных медицинских противопоказаний к занятиям не существует, но при выборе данного объединения родителям и педагогам необходимо с особым вниманием отнестись к детям, страдающим офтальмологическими заболеваниями, относящимся к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время дети пользуются компьютером. Педагогами объединения проводится предварительная беседа с родителями, в которой акцентируется внимание на обозначенную проблему.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;
- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за ПК;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе, студии в целом.

**Срок освоения** общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 3 года при условии реализации основных модулей программы.

**Режим занятий:** длительность одного занятия – 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю (Основные модули, модуль «Электроника»), 1 раз в неделю модуль «Беспилотные технологии». Оптимальное количество человек в группе –10.

## 2. Цель и задачи общеразвивающей программы.

**Цель общеразвивающей программы:** развитие мотивации к занятию техническим творчеством, самоопределение в предметной области, а также формирование универсальных и предметных компетенций.

### **Задачи общеразвивающей программы:**

#### *Образовательные:*

- формирование навыков безопасной работы в технической лаборатории;
- формирование компьютерной грамотности;
- формирование системы базовых знаний в области конструирования и программирования робототехнических устройств;
- формирование навыков программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- формирование базовых знаний в области беспилотных технологий, знакомство с видами современных БПЛА, с их особенностями, принципами работы и устройством;
- формирование базовых знаний в области электроники;
- знакомство с основными направлениями детского технопарка «Кванториум».

#### *Воспитательные:*

- развитие мотивации к изучению дисциплин инженерно-технической направленности;
- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом.

#### *Развивающие:*

- развитие коммуникативных навыков, формирование навыков индивидуальной и командной работы;
- формирование навыков планирования (тайм-менеджмента) в соответствии с поставленной целью, развитие у обучающихся стремления к получению качественного результата;
- умение анализировать результаты своей работы, выделять возникшие затруднения и стремиться к их преодолению;
- развитие исследовательского (аналитического, критического) мышления, формирование технического мышления;
- развитие умения грамотно формулировать свои мысли.

## Цель и задачи Модуль I

**Цели модуля:** развитие навыков начального технического конструирования и программирования, формирование базовых навыков для дальнейшего обучения по техническим направлениям.

### **Задачи модуля**

*Образовательные:*

- формирование общих представлений об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности;
- знакомство с устройством, принципами работы персонального компьютера, компьютерных сетей;
- формирование умения работать в текстовых и графических редакторах;
- ознакомление с деталями и схемами сборки конструктора;
- формирование первоначальных навыков конструирования и проектирования;
- знакомство с основными особенностями конструкций и механизмов обучить умению сравнивать предметы по форме, размеру, цвету, находить закономерности, отличия и общие черты в конструкциях;
- знакомство с «Робоквантум, «IT- квантум», «VR\AR-квантум».

*Развивающие:*

- развитие у обучающихся мелкой моторики;
- формирование познавательного интереса развитие алгоритмического и технического мышления обучающихся;
- развитие способности творчески подходить к решению задач и проблемным ситуациям;
- формирование умения самостоятельно решать поставленную задачу;
- развитие речи учащихся в процессе анализа проделанной работы.

*Воспитательные:*

- воспитывать усидчивость, умение слушать и воспринимать материал;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом, соблюдение установленный распорядок;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- воспитание этики групповой работы;
- воспитывать бережное отношение к используемым инструментам, используемому оборудованию, умение содержать рабочее место и рабочий инвентарь в чистоте и порядке.



## Цель и задачи Модуль II.

**Цель модуля:** формирование познавательной активности обучающихся в области моделирования, конструирования и робототехники, программирования на основе дальнейшего развития базовых теоретических и практических навыков.

### **Задачи модуля:**

#### *Обучающие:*

- формирование знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, пневматика, источники энергии, управление электромоторами, зубчатые передачи и др.);
- формирование навыков программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- мотивация учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- знакомство с «Энерджиквантум», «Аэроквантум», «Геоквантум».

#### *Развивающие:*

- формирование интереса к технике, конструированию и программированию, высоким технологиям;
- развитие пространственного воображения учащихся;
- создать условия для развития поисковой активности, технического и логического мышления;

#### *Воспитательные:*

- способствовать развитию коммуникативной культуры;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата;
- формирование умения работать в группе;
- способствовать созданию творческой атмосферы сотрудничества, обеспечивающей развитие личности, социализацию и эмоциональное благополучие каждого ребенка.

## Цель и задачи Модуль III.

**Цель модуля:** развитие научно-технических способностей обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования с использованием конструктора LEGO MINDSTORMS® Education и программы MIT App Inventor 2.

**Задачи модуля:**

*Обучающие:*

- расширение общих представлений об устройстве и применении робототехнических систем в современном мире;
- формирование навыков программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- знакомство с основами создания приложений для Android OS;
- знакомство с базовыми принципами создания интерфейсов;
- знакомство с «Наноквантум», «Хайтекквантум», квантумом «Промышленный дизайн».

*Развивающие:*

- развитие мотивации к изучению дисциплин инженерно-технической направленности;
- развитие аналитического, технического мышления;
- развитие умения принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;
- развитие умения искать информацию, анализировать;
- умение планировать свою деятельность.

*Воспитательные:*

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом.

## Цель и задачи дополнительного модуля «Электроника»

**Цель модуля** - развитие личностного потенциала обучающихся посредством изучения электроники.

### **Задачи модуля:**

#### Образовательные:

- формирование навыков безопасной работы в технической лаборатории;
- свободное владение обучающимися специальными понятиями и терминами;
- знакомство с понятием электрической энергии, изучение элементной базы электроники и схемотехники;
- формирование навыков подбора компонентов, пайки устройства и сборки электроцепи;
- формирование навыков создания схем и эскизов устройств.

#### Развивающие:

- развитие у детей пространственного мышления, интереса к технике и технологиям;
- создание условий для развития творческих способностей обучающихся с использованием междисциплинарных подходов;
- формирование навыков планирования (тайм-менеджмента) и целеполагания;
- развитие умения воплощать оригинальные идеи для решения нестандартных задач;
- формирование навыков прогнозирования и ретроспективного анализа, умения формулировать выводы и делать работу над ошибками;
- развитие аналитического и комплексного мышления обучающихся;
- предоставление возможности самостоятельно разработать, реализовать и представить собственный проект;
- развитие навыков публичных выступлений.

#### Воспитательные:

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества и взаимоуважения;
- развитие коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- формирование навыков обеспечения благоприятного климата в коллективе;
- воспитание положительного отношения к обучению;
- воспитание этики ведения дискуссии и полемики;
- формирование ценностного отношения к результатам собственной и командной работы.

## **Цель и задачи дополнительного модуля «Беспилотные технологии»**

**Цель модуля:** Развитие личностного потенциала обучающихся посредством изучения беспилотных летательных технологий.

### **Задачи модуля**

#### *Образовательные:*

- формирование навыков безопасной работы в технической лаборатории;
- свободное владение учащимися специальными понятиями и терминами;
- знакомство с видами современных БПЛА, с их особенностями, принципами работы и устройством;
- изучение видов и особенностей современных материалов;
- формирование навыков пайки и сборки электроцепи, изучение элементов паяльной станции и принципов работы электронной схемы;
- формирование представления о видах полетных контроллеров для разных систем, принципах их настройки и установки на оборудование;
- знакомство с видами симуляторов, формирование навыков полетов на симуляторе и на учебных дронах;
- знание и понимание процедуры создания дронов;

#### *Развивающие:*

- формирование устойчивого интереса и мотивации к изучению технических дисциплин;
- развитие коммуникативных навыков, формирование навыков индивидуальной и командной работы;
- формирование навыков планирования (тайм-менеджмента) в соответствии с поставленной целью, развитие у обучающихся стремления к получению качественного результата;
- развитие навыков публичных выступлений, а также визуального представления информации о собственных проектах;
- умение анализировать результаты своей работы, выделять возникшие затруднения и стремиться к их преодолению;
- формирование навыков прогнозирования и ретроспективного анализа;
- развитие исследовательского (аналитического, критического) мышления и формирования дизайн-мышления (творческое мышление);
- развитие навыков самостоятельной работы;
- формирование навыков дискуссии, полемики и аргументации.

#### *Воспитательные:*

- воспитание этики групповой работы;
- воспитание отношений делового сотрудничества и взаимоуважения;

- развитие коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом;
- воспитание уважительного отношения к своему и чужому труду, бережному отношению к используемому оборудованию;
- развитие внимания, аккуратности и терпения у обучающихся;
- воспитание положительного отношения к учению, к познавательной деятельности;
- стремление к приобретению новых знаний и совершенствованию имеющихся навыков.

**3. Содержание общеразвивающей программы**  
**Учебный план**  
**Модуль 1**

№ п/п	Название модуля	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	Вводное занятие. Техника безопасности и правила работы. Антикоррупционное просвещение.	2	2	-	Устный опрос
II	<b>Основы компьютерной грамотности</b>	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	
2.1	Основные понятия. История компьютерной техники.	2	1	1	
	<b>Периферия</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
2.2.	Работа с мышью и Touchpad и клавиатурой	4	1	3	Практическая работа
2.3.	Вспомогательная периферия	4	1	3	Тест
	<b>Общая компьютерная терминология и операционная система</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
2.4.	Общая терминология	2	2	-	
2.5.	Операционная система	4	2	2	Тест
	<b>Текстовые и графические редакторы</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
2.6.	Microsoft Word. Основные инструменты.	2	1	1	
2.7.	Microsoft Word. Работа с текстом.	2	-	2	
2.8.	Microsoft Word. Таблицы.	2	1	1	Практическая работа
2.9.	Microsoft Excel. Основные инструменты.	2	1	1	
2.10.	Microsoft Excel. Работа с таблицами.	2	-	2	Практическая работа
2.11.	Microsoft PowerPoint. Основные инструменты.	2	1	1	
2.12.	Microsoft PowerPoint. Работа с презентацией.	2	-	2	Практическая работа
III	<b>Основы алгоритмов</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	
3.1.	Базовые алгоритмы	2	1	1	
3.2.	Линейные алгоритмы	4	1	3	Тестирование
3.3.	Алгоритмы ветвлений	4	1	3	Тестирование
3.4.	Алгоритмы повторений	4	1	3	Тестирование

3.5.	Творческая работа	2	-	2	Практическая работа
<b>IV</b>	<b>Робототехника WeDo</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	
4.1.	Знакомство с набором «Перворобот Lego WeDo»	2	1	1	
	<b>Первые шаги</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	
4.2.	Мотор и ось. Зубчатые колеса.	2	1	1	Устный опрос
4.3.	Промежуточное зубчатое колесо. Передачи	2	1	1	Устный опрос
4.4	Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача	2	1	1	Устный опрос
4.5.	Датчик наклона, датчик расстояния	2	1	1	
4.6.	Рычаг. Блок «Цикл»	2	-	2	
4.7.	Блоки «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Начать при получении письма»	2	-	2	
4.8.	Маркировка моторов и датчиков	2	-	2	
4.9.	Творческие проекты	2	-	2	
	<b>Приключения</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	
4.10	Спасение самолета.	2	-	2	Заполнение учебного листа.
4.11.	Спасение от великана.	2	-	2	Заполнение учебного листа.
4.12.	Непотопляемый парусник.	2	-	2	Заполнение учебного листа.
4.13.	Большое путешествие.	2	-	2	Рассказ о своей модели по плану.
4.14.	Творческие проекты.	2	-	2	Контрольный тест. Защита проекта.
	<b>Помощники человека – машины</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	
4.15.	Биплан	2	1	1	Беседа, учебный лист
4.16.	Самолет	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
4.17.	Вертолет	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
4.18.	Батискаф	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
4.19.	Городские машины	2	-	2	Устный опрос
4.20.	Лифт	2	1	1	Беседа, учебный лист
4.21.	Подъемный кран	2	1	1	Обсуждение, учебный лист

4.22.	Ветряк	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
4.23.	Железная дорога	2	1	1	Обсуждение, учебный лист
4.24	Нефтяной насос	2	1	1	Обсуждение, учебный лист
4.25	Творческие проекты	2	-	2	Контрольный тест. Презентация собственной модели
	<b>Освоение космоса</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	
4.26	Система Солнце-Земля	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
4.27	Спутник	2	1	1	Устный опрос, учебный лист
4.28	Пилотирование корабля	2	1	1	Обсуждение, учебный лист
4.29	Творческие проекты	4	-	4	Оценка конструкторских навыков обучающихся
<b>V</b>	<b>Знакомство с робоквантум</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
5.1.	Введение. Возможности проектной деятельности, методы проектной деятельности. Инструктаж	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
	<b>Физика и возобновляемые источники</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
5.2.	Кран	2	1	1	Опрос/ Практическая работа
5.3.	Машинка на солнечной энергии	2	1	1	Опрос/ Практическая работа
5.4.	Канатоходец	2	1	1	Опрос/ Практическая работа
5.5.	Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников	4	1	3	Практическая работа / Защита проекта
<b>VI</b>	<b>Знакомство с IT- квантум</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	



6.1.	История ПК. Защита информации.	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
	<b>Кейс «Кнопочные ковбои»</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
6.2.	Введение в схемотехнику	2	1	1	Опрос/ Практическая работа
6.3.	Знакомство с платой Arduino и программной средой ArduBlock	2	1	1	Опрос/ Практическая работа
6.4.	Программирование.	2	-	2	Практическая работа
6.5.	Доработка программы.	2	-	2	Практическая работа
6.6.	Соревнование.	2	-	2	Защита проекта
<b>VII</b>	<b>Знакомство с VR\AR-квантум</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	
7.1.	Вводный раздел: знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
	<b>Кейс – я создаю VR</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	
7.2.	Технология панорамной съемки. Съемка фото 360°	4	1	3	Практическая работа
7.3.	Программное обеспечение по созданию VR туров. 3D Vista tour.	2	1	1	Опрос/ Практическая работа
7.4.	Практическая работа по созданию тура	2	-	2	Практическая работа
7.5.	Защита работ	2	-	2	Защита проекта
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

**Учебный план  
Модуль II.**

№ п/п	Название раздела, темы/кейса	Кол-во часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>I.</b>	<b>Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	Беседа
<b>II.</b>	<b>Технология и физика</b>	<b>28</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	
2.1.	Знакомство с набором	2	1	1	Беседа
2.2.	Силы и движение. Уборочная машина	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
2.3.	Силы и движение. Игра «Большая рыбалка»	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
2.4.	Средства измерения. Почтовые весы	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
2.5.	Средства измерения. Таймер	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
2.6.	Энергия. Ветряк	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
2.7.	Машины с двигателем. Тягач	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
2.8.	Машины с двигателем. Скороход	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
2.9.	Машины с двигателем. Робопёс	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
2.10.	Задачки из жизни. Башенный кран	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
2.11.	Задачки из жизни. Гоночный автомобиль с коробкой передач. Гонки	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
2.12.	Финальный проект	4		4	Защита индивидуально го/группового проекта
2.13.	Контрольное тестирование	2		2	Тест
<b>III</b>	<b>Пневматика</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	

3.1.	Знакомство с набором «Пневматика»	2	1	1	Беседа
3.2.	Рычажный подъемник	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
3.3.	Пневматический захват	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
3.4.	Штамповочный пресс	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
3.5.	Манипулятор «рука»	2	1	1	Беседа, устная презентация модели
3.6.	Финальный проект	6		6	Защита индивидуально го/ группового проекта
<b>IV</b>	<b>Программирование в Scratch</b>	<b>72</b>	<b>25</b>	<b>47</b>	
	<b>Первые шаги</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
4.1.	Среда программирования Scratch.	2	1	1	
4.2.	Графический редактор. Создание первой игры.	2	1	1	
4.3.	Блоки Scratch: обзор. Арифметические операторы и функции.	2	1	1	
4.4.	Итоговое занятие "Первые шаги"	2	0	2	Практическая работа
	<b>Движение и рисование</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
4.5.	Использование команд движения	2	1	1	
4.6.	Команды раздела Перо и программа Easy Draw. Сила повторения	2	1	1	
4.7.	Проекты Scratch. Клонированные спрайты.	2	1	1	
4.8.	Итоговое занятие «Движение и рисование»	2	0	2	Практическая работа
	<b>Внешность и звуки</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
4.9.	Раздел Внешность	2	1	1	
4.10.	Раздел Звуки.	2	1	1	

4.11.	Итоговое занятие «Внешность и звуки»	2	0	2	Практическая работа
	<b>Процедуры</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
4.12.	Отправка и получение сообщений	2	1	1	
4.13.	Создаем большие программы маленькими шажками.	2	1	1	
4.14.	Работа с процедурами	2	1	1	
4.15.	Итоговое занятие «Процедуры»	2	0	2	Практическая работа
	<b>Переменные</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
4.16.	Разновидности данных в Scratch. Переменные.	2	1	1	
4.17.	Отображение мониторов переменных. Использование мониторов переменных в приложении.	2	1	1	
4.18.	Получаем данные от пользователя	2	1	1	
4.19.	Итоговое занятие «Переменные»	2	0	2	Практическая работа
	<b>Логические операции</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
4.20.	Логические выражения в реальном мире	2	1	1	
4.21.	Блоки если и если/иначе	2	1	1	
4.22.	Логические операторы	2	1	1	
4.23.	Итоговое занятие «Логические операции»	2	0	2	Практическая работа
	<b>Подробнее о циклах</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
4.24.	Блоки-Циклы в Scratch.	2	1	1	
4.25.	Стоп-команды	2	1	1	
4.26.	Функции счета. Вложенные циклы. Рекурсия.	2	1	1	
4.27.	Итоговое занятие «Подробнее о циклах»	2	0	2	Практическая работа
	<b>Обработка строк</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
4.28.	Изучение типа данных Строка и работа с ним	2	1	1	
4.29.	Тематические игры "Исправь ошибки" и "Расшифровка"	2	1	1	

4.30.	Итоговое занятие «Обработка строк»	2	0	2	Практическая работа
	<b>Списки</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
4.31.	Списки в Scratch. Команды управления списками.	2	1	1	
4.32.	Динамические и нумерационные списки.	2	1	1	
4.33.	Поиск и сортировка списков.	2	1	1	
4.34.	Итоговое занятие «Списки»	2	0	2	Практическая работа
4.35	<b>Финальный проект</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	Итоговая работа, презентация
<b>V</b>	<b>Знакомство с «Энерджиквантум»</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
5.1.	Что такое Энерджиквантум	2	1	1	
5.2	Источники энергии	2	1	1	
5.3	Электрические заряды и электрическое поле	3	1	2	
5.4	Постоянный электрический ток	3	1	2	Беседа
<b>VI</b>	<b>Знакомство с «Аэроквантум»</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
6.1	Что такое «Аэроквантум». Знакомство с беспилотниками	4	2	2	
6.2.	Каким образом БПЛА держится в воздухе. Пилотирование.	4	2	2	Беседа
<b>VII</b>	<b>Знакомство с «Геоквантум»</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
6.1.	Что такое «Геоквантум». Тематические карты, гис. Инструменты и технологии создания карт.	4	2	2	
6.2.	Основы космической съемки и съемки с БПЛА	2	1	1	
6.3.	3 D моделирование объектов на местности	2	1	1	Беседа
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>54</b>	<b>90</b>	

**Учебный план  
Модуль III.**

№ п/п	Название раздела, темы, кейса	Количество часов			Формы аттестации/конт роля
		Всего	Теория	Практика	
<b>I.</b>	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение	2	1	1	Устный опрос.
<b>II. Базовая модель с микропроцессором EV3</b>					
2.1.	Сборка базовой модели, программирование EV3 через внутренний интерфейс	2	1	1	Контрольная сборка
2.2.	Программирование движения робота. Ознакомление с интерфейсом среды программирования, составление программ движения, остановки мотора, пауз	2	1	1	Устный опрос
2.3.	Программирование датчиков. программирование датчиков касания и ультразвукового датчика	2	1	1	Устный опрос
2.4.	Программирование датчика освещенности, движения по черной линии	4	2	2	Устный опрос
2.5.	Программирование датчика звука, подсчет звуков, подсчет перекрестков	2	1	1	Устный опрос
2.6	Программирование сложных движений, датчиков	4	2	2	Мини-соревнования в группе
2.7.	Программирование параллельных потоков и циклов.	2	1	1	Устный опрос
2.8.	Основные передачи и механизмы	4	2	2	Устный опрос
2.9.	Позиционирование и манипуляторы	2	1	1	Контрольная сборка
<b>III. Квантумы</b>					
3.1.	Знакомство с «Наноквантум»	2	1	1	
3.2.	Знакомство с «Хайтек» квантумом	2	1	1	
3.3.	Знакомство с «Промдизайнквантум»	2	1	1	
<b>IV. EV3 app-inventor</b>					
4.1.	Сборка базовой модели	2	1	1	Устный опрос.
4.2.	Ознакомление с интерфейсом среды программирования.	2	1	1	Устный опрос.

4.3.	Составление программ движения, остановки мотора, пауз	2	1	1	Устный опрос.
4.4.	Программирование датчиков касания и ультразвукового датчика	2	1	1	Устный опрос.
4.5.	Программирование датчика освещенности, движения по черной линии	2	1	1	Устный опрос.
4.6.	Программирование датчика звука, подсчет звуков, подсчет перекрестков.	2	1	1	Устный опрос.
4.7.	Полоса препятствий	2	1	1	Соревнование
4.8.	Творческие проекты	2	1	1	Анализ модели и программы
<b>V. Приложение в App-inventor</b>					
5.1.	Интерфейс, запуск программ, эмулятор	4	2	2	Устный опрос.
5.2.	Экран, надпись, кнопка, блоки	2	1	1	Устный опрос.
5.3.	Компонент текст, переменные, арифметика	2	1	1	Устный опрос.
5.4.	Расположения и структуры выбора	2	1	1	Устный опрос.
5.5.	Списки, структуры выбора и цвета	2	1	1	Устный опрос.
5.6.	Диалоговые окна, часы и звук	2	1	1	Устный опрос.
5.7.	Приложение с несколькими экранами	2	1	1	Устный опрос.
5.8.	Работа с массивами	2	1	1	Устный опрос.
5.9.	Передача параметров между экранами	2	1	1	Устный опрос.
5.10.	Сохранение данных в файл и базу данных	2	1	1	Устный опрос.
5.11.	Разработка приложения для интернета	2	1	1	Устный опрос.
5.12.	Циклы со счетчиком	2	1	1	Устный опрос.
5.13.	Циклы с условием	2	1	1	Устный опрос.
5.14.	Графика. Часть 1	2	1	1	Устный опрос.

5.15.	Графика. Часть 2	2	1	1	Устный опрос.
5.16.	Графика. Часть 3	2	1	1	Устный опрос.
5.17.	Графика. Часть 4	2	1	1	Устный опрос.
5.18.	Акселерометр	2	1	1	Устный опрос.
5.19.	Сетевые базы данных FireBase. Часть 1.	2	1	1	Устный опрос.
5.20.	Сетевые базы данных FireBase. Часть 2.	2	1	1	Устный опрос.
5.21.	Сетевые базы данных FireBase. Часть 3	2	1	1	Устный опрос.
5.22.	Расширения MIT AI, Firebase авторизация	2	1	1	Устный опрос.
5.23.	Создание чата с применением firebase	2	1	1	Устный опрос.
5.24.	Работа с облачным хранилищем Firebase	2	1	1	Устный опрос.
5.25.	Пользовательские процедуры и функции	2	1	1	Устный опрос.
5.26.	Часы, таймер, дата и время	2	1	1	Устный опрос.
5.27.	Распознавание голоса и чтение текста	2	1	1	Устный опрос.
5.28.	Распознавание голоса и онлайн-перевод	2	1	1	Устный опрос.
5.29.	Графики, Гистограммы, Диаграммы	2	1	1	Устный опрос.
5.30.	Прокручиваемое расположение. Часть 1.	2	1	1	Устный опрос.
5.31.	Прокручиваемое расположение. Часть 2.	2	1	1	Устный опрос.
5.32.	Динамическое создание компонентов	2	1	1	Устный опрос.
5.33.	Работа с файловой системой . Часть 1	2	1	1	Устный опрос.
5.34.	Работа с файловой системой. Часть 2	2	1	1	Устный опрос.



5.35.	Шагомер. Подсчет шагов и калорий	2	1	1	Устный опрос.
5.36.	Фоновое выполнение приложений	2	1	1	Устный опрос.
5.37.	Работа с смс-сообщениями	2	1	1	Устный опрос.
5.38.	Web-арі. Часть 1	2	1	1	Устный опрос.
5.39.	Web-арі. Часть 2	2	1	1	Устный опрос.
5.40.	Вычисление ИМТ	2	1	1	Устный опрос.
5.41.	Джойстик	2	1	1	Устный опрос.
5.42.	Таблицы	2	1	1	Устный опрос.
5.43.	Облачное хранилище Dropbox	2	1	1	Устный опрос.
5.44.	Массивы и коллекции объектов	2	1	1	Устный опрос.
5.45.	Создание настраиваемых списков	2	1	1	Устный опрос.
5.46.	Заставка приложения, Сканер и генератор QR кодов	2	1	1	Устный опрос.
5.47.	Итоговое занятие	2	1	1	Презентация работ (приложений)

## Учебный план

### Дополнительный модуль «Электроника»

#### Стартовый уровень

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	<b>Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение</b>	2	2	-	Опрос
2.	<b>Электрическая энергия.</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	
2.1.	Области применения и способы получения электрического тока.	4	2	2	Опрос
2.2.	Источники питания. Гальванические элементы – Батарейки и аккумуляторы	8	4	4	
2.3.	Получение электроэнергии гальванопарой с органическим окислителем.	2	-	2	Опрос
2.4.	Проводники и диэлектрики.	6	2	4	Обсуждение
3.	<b>Электрическая цепь</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	
3.1.	Переменный и постоянный ток. Определения, различия, сферы использования.	6	4	2	Обсуждение
3.2.	Физика электрического тока. Основные характеристики электрического тока.	6	4	2	
3.3.	Параллельное, последовательное и смешанное подключение радиодеталей.	8	4	4	Обсуждение.
3.4.	Закон Ома	4	2	2	Опрос
4.	<b>Элементарная база</b>	<b>52</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	
4.1.	Переключатели	4	2	2	Обсуждение
4.2.	Источники света. Лампочки и Светодиоды	4	2	2	
4.3.	Электродвигатель и электрогенератор	4	2	2	
4.4.	Резисторы и реостаты	4	2	2	Обсуждение
4.5.	Катушка индуктивности. Электромагнит.	6	2	4	Обсуждение
4.6.	Громкоговорители. Динамики и Пьезоизлучатели.	4	2	2	
4.7.	Конденсатор	4	2	2	Беседа

4.8.	Микрофоны. Конденсаторный электретный и пьезоэлектрический.	2	-	2	
4.9.	Диод. Кремниевые полупроводники.	4	2	2	Опрос
4.10.	Семисегментный светодиодный индикатор.	4	2	2	Обсуждение
4.11.	Радиоволны и радиоприемники	2	2	-	Обсуждение
4.12.	Фоторезистор и терморезистор	4	2	2	
4.13.	Биполярные транзисторы	6	2	4	Беседа
<b>5.</b>	<b>Логические элементы “И”, “ИЛИ”.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>6.</b>	<b>Элементы схемотехники</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
6.1.	Обозначение радиодеталей на чертежах.	6	2	4	Обсуждение
6.2.	Простейшие типовые схемы	4	2	2	Беседа
6.3.	Решение задач	2	-	2	Учебный лист
<b>7.</b>	<b>Собираем типовые схемы</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	Обсуждение
7.1	Музыкальный дверной звонок	3	1	2	
7.2	Сигнал тревоги, срабатывающий на датчик наличия воды	3	1	2	Защита мини-проекта
7.3	Лампа с выдержкой времени	2	0	2	
7.4	Звуковая сигнализация спецтранспорта (01,02,03)	3	1	2	Обсуждение
7.5	Автоматический уличный фонарь	2	0	2	
7.6	Простой метроном	3	1	2	
7.7	Простой телеграф для передачи сигнала азбукой морзе	3	1	2	Опрос
7.8	Генератор звуковой волны	3	1	2	
7.9	Зажигающиеся цифры на семисегментном индикаторе	3	1	2	
7.10	Радиостанция FM	3	1	2	
<b>8.</b>	<b>Итоговое (Заключительное) занятие</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	Защита проекта
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>62</b>	<b>82</b>	

## Учебный план

### Дополнительный модуль «Электроника»

#### Базовый уровень

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1.</b>	<b>Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	Опрос
<b>2.</b>	<b>Вспомнить все</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	Опрос
<b>3.</b>	<b>Элементы схемотехники</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	Обсуждение
3.1	Обозначение радиодеталей на чертежах.	6	4	2	
3.2	Простейшие типовые схемы	6	2	4	
3.3	Решение задач	8	2	6	
<b>4.</b>	<b>Пайка</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	
4.1	Инструктаж по технике безопасности при работе с паяльником. Вводное занятие	4	2	2	Обсуждение
4.2	Учимся пользоваться канифолью, флюсом и припоем.	6	2	4	Опрос
4.3	Учимся спаивать разные типы проводов и материалов	8	2	6	
4.4	Работаем с оловоотсосом	2	-	2	
4.5	Учимся паять различные многоногие радиокомпоненты	6	2	4	
<b>5.</b>	<b>Карманный фонарик</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	
5.1	Создаем схему и эскизы будущего устройства	10	4	6	Обсуждение
5.2	Подбор компонентов	10	4	6	
5.3	Пайка устройства	6	2	4	
<b>6.</b>	<b>Виброход</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	
6.1	Создаем схему и эскизы будущего устройства	10	4	6	
6.2	Подбор компонентов	8	2	6	
6.3	Пайка устройства	8	2	6	
<b>7.</b>	<b>Светофор</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	
7.1	Создаем схему и эскизы будущего устройства	8	2	6	
7.2	Подбор компонентов	8	2	6	
7.3	Пайка устройства	10	2	8	

<b>8.</b>	<b>Итоговое (Заключительное) занятие</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	Защита проектов
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>50</b>	<b>94</b>	

## Учебный план

### Дополнительный модуль «Беспилотные технологии»

№ №п /п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	<b>Знакомство с БПЛА</b>	<b>10</b>	<b>5,5</b>	<b>4,5</b>	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение	2	1,5	0,5	опрос
2	Современные БПЛА, их виды, применение и производство	2	1,5	0,5	опрос
3	Современные технологии, компоненты, материалы, технические решения	6	2,5	3,5	анализ выполненной работы
<b>II. Разбор полетных контроллеров. Настройка полетного контроллера.</b>		<b>14</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
4	Разбор видов полетных контроллеров	2	2		опрос
5	Программирование полетных контроллеров	6	2	4	опрос
6	Установка и проверка полетных контроллеров на готовую сборку	4		4	презентация проделанной работы
7	Повторение и обобщение	2		2	опрос
<b>III. Технология работы с электронными компонентами</b>		<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	
8	Вводный инструктаж, техника безопасности и основы пайки	4	2	2	опрос
9	Разбор электронной схемы	2	1	1	анализ выполненной работы
10	Пайка электронной сборки	4		4	анализ выполненной работы
<b>IV. Отработка навыков пайки и сборки электроцепи. Сборка макета ALFA</b>		<b>10</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	
11	Разбор электронной схемы	2	1	1	опрос
12	Пайка электронной сборки	2		2	опрос
13	Проверка электронной схемы	2		2	опрос
14	Запуск макета	2		2	презентация проделанной работы
15	Повторение и обобщение	2		2	опрос
<b>V. Полеты на симуляторе</b>		<b>14</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	
16	Разбор разных симуляторов для управления мультикоптерами	2	1	1	опрос

17	Подключение радиоуправления и настройка симулятора	2		2	опрос
18	Полеты на симуляторах	8		8	презентация проделанной работы
19	Оценивания навыка пилотирования	2		2	опрос
<b>VI. Полеты на дронах (тренировочных)</b>		<b>10</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	
20	Техника безопасности	2	0,5	1,5	опрос
21	Создание памятки безопасности работающему с дроном	2	0,5	1,5	опрос
22	Полеты на симуляторе	2		2	защита мини- проекта
23	Полеты	4		4	защита мини- проекта
<b>VII. Итоговая аттестация</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
24	Электроника	2	1	1	опрос
25	Механика работы с дроном	2	1	1	опрос
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>			

## Содержание учебного плана Модуль 1

№ п/п	Название раздела, кейса	Содержание	
		Теория	Практика
I	Вводное занятие. Техника безопасности и правила работы. Антикоррупционное просвещение.	Знакомство с обучающимися. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности.	
II	<b>Основы компьютерной грамотности</b>		
2.1.	Основные понятия. История компьютерной техники.	История вычислительной техники. Персональный компьютер. Устройства компьютера.	Компьютер как универсальный инструмент для работы с различными видами информации. Разбор моделей компьютера
	<b>Периферия</b>		
2.2.	Работа с мышью и Touchpad и клавиатурой	Основы работы мышью и Touchpad. Ознакомление с клавишами на клавиатуре	Тонировка по работе с мышью и Touchpad. Правильная постановка рук на клавиатуре, обучение печати на ней.
2.3.	Вспомогательная периферия	Что такое периферия. Виды периферии. Ознакомление со способами связи с периферией.	Обучение работе с подключением в разъемы ПК периферийных устройств. Ознакомление с работой этих устройств. Тест на основе пройденного материала
	<b>Общая компьютерная терминология и операционная система</b>		
2.4.	Общая терминология	Изучение понятий «Папка», «Приложение», «Ярлык», «Браузер», «Интернет».	
2.5.	Операционная система	Виды операционных систем. Зачем нужны операционные системы. Основы работы операционной системы.	Практическая работа по закреплению понятий на ПК. Тест на основе пройденного материала.
	<b>Текстовые и графические редакторы</b>		



2.6.	Microsoft Word. Основные инструменты.	Разбор основных элементов на панели инструментов.	Практическая работа на ПК.
2.7.	Microsoft Word. Работа с текстом.		Работа с текстом. Заголовок. Практическая работа на ПК.
2.8.	Microsoft Word. Таблицы.	Работа с таблицами в Microsoft Word.	Практическая работа на ПК.
2.9.	Microsoft Excel. Основные инструменты.	Разбор основных элементов на панели инструментов.	Практическая работа на ПК.
2.10.	Microsoft Excel. Работа с таблицами.		Разбор формул и приемы работы с таблицами. Практическая работа на ПК.
2.11.	Microsoft PowerPoint. Основные инструменты.	Разбор основных элементов на панели инструментов.	Практическая работа на ПК.
2.12.	Microsoft PowerPoint. Работа с презентацией.		Создание презентации и демонстрация работ
<b>III</b>	<b>Основы алгоритмов</b>		
3.1.	Базовые алгоритмы	Что такое алгоритм? Для чего они нужны?	Игры на изучение алгоритма
3.2.	Линейные алгоритмы	Что такое линейный алгоритм? Для чего он нужен?	Практическая работа алгоритмами. Тест на линейные алгоритмы
3.3.	Алгоритмы ветвлений	Что такое алгоритм ветвлений? Для чего он нужен?	Практическая работа алгоритмами. Тест на алгоритмы ветвлений
3.4.	Алгоритмы повторений	Что такое алгоритм повторений? Для чего он нужен?	Практическая работа алгоритмами. Тест на алгоритмы повторений
3.5.	Творческая работа		Творческая работа на тему «Алгоритм твоего дня»
<b>IV</b>	<b>Робототехника WeDo</b>		
4.1.	Знакомство с набором «Перворобот Lego WeDo»	Уточнение названий отдельных деталей конструктора: ось, колесо, шестерня и т.д. Правила работы на компьютере. Основные элементы ПО Lego WeDo: рабочее поле, палитра, блок.	Компьютер как универсальный инструмент для работы с различными видами информации. Знакомство с программным обеспечением LEGO WeDo. Оформление записей в учебном листке.
	<b>Первые шаги</b>		
4.2.	Мотор и ось. Зубчатые колеса.	Введение понятий: «мощность мотора», «передача движения», «программа» и «алгоритм».	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ,

		Блоки «Начало», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки».	анализ. Оформление записей в учебном листке.
4.3.	Промежуточное зубчатое колесо. Передачи	Введение понятий: «холостой ход», «ведущее колесо», «ведомое колесо», «понижающая передача», «повышающая передача». Блоки «Начало», «Включить мотор на ...», Вход Число.	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
4.4	Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача	Введение понятий: «ведущий шкив», «ведомый шкив». Сравнение ременных передач с зубчатыми: сходства и отличия. Блоки «Мощность мотора», «Воспроизведение», «Ждать», «Выключить мотор».	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
4.5.	Датчик наклона, датчик расстояния	Обсуждение: зачем нужны датчики и как они «работают»? Информация, ее виды и носители. Кодирование информации. Знакомство с библиотекой звуков. Блоки «Экран», «Фон экрана», Входы Датчик наклона, Датчик расстояния.	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
4.6.	Рычаг. Блок «Цикл»		Повторение понятия «рычаг», понятия «цикл». Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
4.7.	Блоки «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Начать при получении письма»		Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Естественные и формальные языки. Оформление записей в учебном листке.
4.8.	Маркировка моторов и датчиков		Контрольный тест. Повторение понятия «маркировка». Применение.
4.9.	Творческие проекты		Устный опрос.

			Сборка конструкций, составление программ, анализ. Рассказ о своей модели.
	<b>Приключения</b>		
4.10.	Спасение самолета.		Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
4.11.	Спасение от великана.		Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
4.12.	Непотопляемый парусник.		Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
4.13.	Большое путешествие.		Групповая работа по сборке конструкций, оформление и защита проектов.
4.14.	Творческие проекты.		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование и защита проектов.
	<b>Помощники человека – машины</b>		
4.15.	Биплан	Зубчатая передача. Датчик расстояния. Основные этапы истории авиации и различные конструкции в мире летательных аппаратов.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
4.16.	Самолет	Зубчатая передача. Датчик наклона. Джойстик. Летающие “машины” и, что позволяет им подниматься в небо.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
4.17.	Вертолет	Основой и хвостовой винт. Зубчатая передача. Датчик наклона. Вертолетостроение в России.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
4.18.	Батискаф	Зубчатая передача. Датчик расстояния. Манипуляторы. Глубоководные аппараты. Подводные исследования.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.

4.19.	Городские машины		Сборка произвольных конструкций на основе изученных, составление программ, анализ.
4.20.	Лифт	Электродвигатель. Лебедка. Кабина. Противовес. Строительство небоскрегов.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
4.21.	Подъемный кран	Зубчатая передача. Датчик наклона. Лебедка. Стрела крана.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
4.22.	Ветряк	Коронная зубчатая передача. Датчик движения. Лопасты. Количество оборотов. Частота вращения. Энергия ветра.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
4.23.	Железная дорога	Зубчатая передача. Ворота. Управление датчиком наклона. Добыча полезных ископаемых.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
4.24	Нефтяной насос	Преобразование вращательного движения электродвигателя в поступательное. Кривошипный механизм. Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
4.25	Творческие проекты		Сборка произвольных конструкций на основе изученных, составление программ, анализ.
	<b>Освоение космоса</b>		
4.26	Система Солнце-Земля	Совместное использование ременной и зубчатой передач. Датчик движения. Орбита. Модель. Час. Сутки. Год.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
4.27.	Спутник	Использование червячной передачи для получения выигрыша в силе. Использование датчика расстояния для регулирования скорости вращения.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
4.28.	Пилотирование корабля	Понижающая передача. Использование датчика наклона для регулирования	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.

		скорости вращения мотора. Транспортерная лента.	
4.29.	Творческие проекты		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов.
<b>V</b>	<b>Знакомство с робоквантум</b>		
5.1.	Введение. Возможности проектной деятельности, методы проектной деятельности.	Знакомство с квантумом.	Устный опрос.
	<b>Физика и возобновляемые источники</b>		
5.2.	Кран	Принцип работы крана	Конструирование крана
5.3.	Машинка на солнечной энергии	Как работает солнечная батарея	Сборка машинки с солнечной батареей
5.4.	Канатоходец	Принцип равновесия. Движение по канату	Сборка модели и рассмотрение принципа работы
5.5.	Создание учебной модели установки для добычи электроэнергии из возобновляемых источников	Виды возобновляемых источников энергии	Сборка модели и рассмотрение принципа работы
<b>VI</b>	<b>Знакомство с IT- квантум</b>		
6.1.	История ПК. Защита информации.	Знакомство с квантумом. Защита информации. История ПК.	Устный опрос
	<b>Кейс «Кнопочные ковбои»</b>		
6.2.	Введение в схемотехнику	Основные понятия: электрический ток, электрическая цепь, короткое замыкание, принципиальная схема.	Создание электрической цепи
6.3.	Знакомство с платой Arduino и программной средой ArduBlock	Понятие микроконтроллера, устройства ввода/вывода.	Составление алгоритма программы.
6.4.	Программирование.		Разработка программного кода на блочном языке программирования

6.5.	Доработка программы		Доработка программы
6.6.	Соревнование		Соревнование
<b>VII</b>	<b>Знакомство с VR\AR-квантум</b>		
7.1	Вводный раздел: знакомство с основными понятиями и устройствами виртуальной реальности.	Знакомство с квантумом. Основные понятия.	Устный опрос
	<b>Кейс – я создаю VR</b>		
7.2.	Технология панорамной съемки. Съемка фото 360°	Конструкция и принципы работы камеры 360° Съемка фото 360° камерой Insta 360° pro	Настройка оборудования, съемка 360 фото и видео, просмотр в VR шлеме.
7.3.	Программное обеспечение по созданию VR туров. 3D Vista tour.	Программа 3D Vista tour Интерфейс и основные инструмент	Монтаж VR тура
7.4.	Практическая работа по созданию тура		Монтаж VR тура, тестирование в VR шлеме
7.5.	Защита работ		Презентация работ

## Содержание учебного плана Модуль II.

п/п	Название раздела, темы, кейса	Кол-во часов	
		Теория	Практика
I.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение	Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности.	Демонстрация действующих моделей и конструкций, собранных из конструкторов Lego.
<b>II. Технология и физика</b>			
2.1.	Знакомство с набором «Технология и физика».	Уточнение названий отдельных деталей конструктора.	Оформление записей в тетради. Сборка произвольной конструкции.
	<u>Силы и движение</u>		
2.2.	Уборочная машина.	Измерение расстояния. Отношение величин, его выражение в процентах или в виде дроби.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование быстродействия зубчатых колес. Оформление записей в тетради.
2.3.	Игра «Большая рыбалка».	Уменьшение скорости и увеличение силы при использовании ремней и шкивов. Исследование храпового механизма как средства обеспечения безопасности.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Разработка игры про рыбалку с простыми правилами и объективной системой подсчета очков. Оформление записей в тетради.
	<u>Средства измерения</u>		
2.4.	Почтовые весы.	Понятие равновесия, уравновешивающая сила.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение рычага и рычажных систем. Оформление записей в тетради.
2.5.	Таймер.	Понятие «маятник». Измерение времени и его погрешность. Калибровка шкалы и считывание показаний.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Изучение маятника, регулятора хода, повышающей передачи. Оформление записей в тетради.
	<u>Энергия</u>		
2.6.	Ветряк.	Использование энергии ветра для приведения в движение различных конструкций.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование зависимости эффективности использования энергии ветра от материала, формы лопасти ветряка и ее площади. Оформление записей в тетради.
	<u>Машины с двигателем</u>		

2.7	Тягач.	Измерение расстояния и времени в пути. Работа.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния нагрузки на трение: уменьшение трения. Оформление записей в тетради.
2.8.	Скороход.	Знакомство с кривошипным механизмом. Использование червячной зубчатой передачи для сильного снижения скорости.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния кривошипного механизма, рычагов и сцеплений на устойчивость скорохода и длину шага при «ходьбе». Оформление записей в тетради.
2.9.	Робопес.	Оценка «поведения» модели. Сравнение движений собаки с движениями Робопса.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование работы рычагов, сцеплений, кулачков и кривошипов при выполнении сложных движений. Оформление записей в тетради.
	<i>Задачи из жизни</i>		
2.10.	Башенный кран.	Повторение материала по темам: «Рычаг», «Блоки».	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование влияния изменения в системе блоков на работу крана. Оформление записей в тетради.
2.11.	Гоночный автомобиль с коробкой передач. Гонки.	Повторение материала по темам: «Повышающая передача», «Понижающая передача».	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины. Оформление записей в тетради.
2.12.	Финальный проект		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов.
2.13.	Контрольное тестирование		Тестирование по пройденному кейсу
<b>III. Пневматика</b>			
3.1.	Знакомство с набором «Пневматика».	Введение понятия «Пневматика». Уточнение названий отдельных деталей конструктора и правил их использования.	Оформление записей в тетради. Сборка произвольной конструкции.



3.2.	Рычажный подъемник	Повторение понятия «Рычаг». Применение рычажных подъемников в современном мире.	Сборка конструкций, анализ. Исследование того, как масса груза и высота, на которую его поднимают, влияют на работоспособность механизма. Оформление записей в тетради.
3.3.	Пневматический захват.	Повторение понятия «Трение». Применение пневматических захватов в современном мире.	Сборка конструкций, анализ. Исследование того, как можно повысить надежность захвата (например, увеличением трения). Оформление записей в тетради.
3.4.	Штамповочный пресс.	Введение понятия «Давление». Применение штамповочных прессов в современном мире.	Сборка конструкций, анализ. Исследование того, что влияет на эффективность работы прессы. Оформление записей в тетради.
3.5.	Манипулятор «рука».	Применение манипуляторов в современном мире.	Сборка конструкций, анализ, определение оптимальной последовательности движений манипулятора. Исследование того, как смена передачи влияет на скорость машины. Оформление записей в тетради.
3.6.	Финальный проект		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов.
IV	<b>Программирование в Scratch. Первые шаги</b>		
4.1.	Среда программирования Scratch	Что такое Scratch? Среда программирования Scratch.	Знакомство с интерфейсом среды: Сцена, Список спрайтов, Панель блоков, Поле скриптов, Закладка Костюмы, Закладка Звук, Закладка Фоны, Информация спрайта. Знакомство с панелью инструментов.
4.2.	Графический редактор. Создание первой игры.	Обозначение центра изображения. Установка прозрачных цветов	Создание игры «Pong».
4.3.	Блоки Scratch: обзор. Арифметические операторы и функции.	Четыре типа блоков, используемых в Scratch. Арифметические операторы. Случайные	Использование арифметических операторы в Scratch. Примеры использования блока выдать случайное.

		числа. Математические функции.	Решение тематических задач по средствам Scratch.
	Итоговое занятие "Первые шаги"		Практическая работа к разделу "Первые шаги"
	<b>Движение и рисование</b>		
4.5.	Использование команд движения	Абсолютное движение. Относительное движение	Использование команд движения. Другие команды движения
4.6.	Команды раздела Перо и программа Easy Draw. Сила повторения	Команды из раздела Перо. Команда повторить из раздела Управление	Программа Easy Draw в действии. Вращающиеся квадраты.
4.7.	Проекты Scratch. Клонированные спрайты.	Функции клонирования. Разбор готовых проектов	Игра Поймай яблоки. Решение тематических задач по средствам Scratch.
4.8.	Итоговое занятие «Движение и рисование»		Практическая работа к разделу «Движение и рисование»
	<b>Внешность и звуки</b>		
4.9.	Раздел Внешность	Эффекты изображений. Размер и видимость. Слои.	Анимирование костюма. Спрайты, которые думают и говорят.
4.10.	Раздел Звуки.	Как проигрывать аудиофайлы. Контроль громкости звука.	Игра на барабанах и другие звуки. Сочиняем музыку. Устанавливаем темп. Решение тематических задач по средствам Scratch.
4.11.	Итоговое занятие «Внешность и звуки»		Практическая работа к разделу «Процедуры»
	<b>Процедуры</b>		
4.12.	Отправка и получение сообщений	Как происходит отправка и получение сообщений.	Передача сообщений для координирования нескольких спрайтов
4.13.	Создаем большие программы маленькими шажками.	Создаем процедуры при помощи передачи сообщений.	Как присвоить пользовательским блокам новые параметры. Используем вложенные процедуры.
4.14.	Работа с процедурами	Разбиваем программы на процедуры.	Сборка программы из процедур. Решение тематических задач по средствам Scratch.
4.15.	Итоговое занятие «Процедуры»		Практическая работа к разделу «Процедуры»

	<b>Переменные</b>		
4.16.	Разновидности данных в Scratch. Переменные.	Какие типы данных поддерживает среда Scratch. Что означает форма? Что такое переменная? Область определения переменной.	Автоматическая конвертация типов данных. Создание и использование переменных
4.17.	Отображение мониторов переменных. Использование мониторов переменных в приложении.	Для чего необходим монитор переменных.	Использование мониторов переменных в приложении.
4.18.	Получаем данные от пользователя	Как получать информацию от пользователей и писать интерактивные программы.	Считывание числа. Считывание символов. Выполнение арифметических операций. Решение тематических задач по средствам Scratch.
4.19.	Итоговое занятие «Переменные»		Практическая работа к разделу «Переменные»
	<b>Логические операции</b>		
4.20.	Логические выражения в реальном мире	Каковы базовые техники решения задач. Булевы, или логические выражения в реальном мире.	Оцениваем булевы выражения. Сравниваем буквы и строки. Структуры решений.
4.21.	Блоки если и если/иначе	Как использовать блоки если и если/иначе при выборе из нескольких альтернативных действий	Блок если. Используем переменные как флаги. Блок если/иначе. Вложенные блоки если и если/иначе. Программы, управляемые с помощью меню
4.22.	Логические операторы	Как конструировать логические выражения для оценки заданных условий. Оператор И. Оператор ИЛИ. Оператор НЕ	Использование логических операторов для проверки областей числовых значений. Решение тематических задач по средствам Scratch.
4.23.	Итоговое занятие «Логические операции»		Практическая работа к разделу "Логические операции"
	<b>Подробнее о циклах</b>		

4.24.	Блоки-Циклы в Scratch.	Блок повторять пока не. Создание блока всегда если. Проверка данных, введенных пользователем.	Проверка данных, введенных пользователем, при помощи команды повторять пока не. Проверка данных, введенных пользователем при помощи блока всегда.
4.25.	Стоп-команды	Завершение вычислительного цикла.	Команда стоп, практическое применение.
4.26.	Функции счета. Вложенные циклы. Рекурсия.	Счет с постоянной величиной шага. Рекурсия: процедуры, которые вызывают себя сами	Визуализация вложенных циклов. Рекурсивная процедура. Решение тематических задач по средствам Scratch.
4.27.	Итоговое занятие «Подробнее о циклах»		Практическая работа к разделу «Подробнее о циклах»
	<b>Обработка строк</b>		
4.28.	Изучение типа данных Строка и работа с ним	Как Scratch сохраняет строки. Как использовать блоки, манипулирующие строками, в Scratch. Каковы приемы обработки строк.	Подсчет специальных символов в строке. Сравнение символов строки. Примеры манипулирования строками
4.29.	Тематические игры "Исправь ошибки" и "Расшифровка"		Создание простой игры, которая выдает слова с ошибками и просит пользователя исправить их. Создание игры «шифратора».
4.30.	Итоговое занятие «Обработка строк»		Практическая работа к разделу «Обработка строк»
	<b>Списки</b>		
4.31.	Списки в Scratch. Команды управления списками.	Как создавать списки и управлять ими.	Создание списков. Команды управления списками
4.32.	Динамические и нумерационные списки.	Ввод информации пользователя в списки. Поиск минимума и максимума	Создание столбчатой диаграммы. Расчет среднего арифметического
4.33.	Поиск и сортировка списков.	Каковы базовые приемы сортировки и поиска.	Линейный поиск. Частота появления события. Пузырьковая сортировка.
4.34.	Итоговое занятие «Списки»		Итоговое занятие по разделу «Списки»
4.35.	<b>Финальный проект</b>		Итоговая работа, презентация
<b>V</b>	<b>Знакомство с «Энерджиквантум»</b>		

5.1.	Что такое Энерджиквантум	Презентация возможностей энерджиквантума. Современные разработки в области энергетики.	Экскурсия по детскому технопарку Кванториум.
5.2	Источники энергии	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Ветер и солнце как эффективные источники электрической энергии.	Демонстрация работа с солнечной панелью и мультиметром, работы с ветрогенератором и мультиметром
5.3	Электрические заряды и электрическое поле	Понятия «электрический заряд», «поле», «силовые линии поля». Носители заряда. Виды электрического заряда. Дискретность заряда. Способы получения электрического заряда и обнаружения электрического поля	Демонстрации и опыты: · два вида электрического заряда; · направление силовых линий электрического поля; · электроскоп своими руками; · дискретность электрического заряда; · действие зарядов на небольшие тела; · воздушный шар и статическое электричество; · струи воды и статическое электричество
VII	<b>Знакомство с «Аэроквантум»</b>		
6.1	Что такое «Аэроквантум». Знакомство с беспилотниками	Презентация возможностей аэроквантума. История, применение общее устройство БПЛА.	Экскурсия по детскому технопарку Кванториум.
6.2.	Каким образом БПЛА держится в воздухе	Управление БПЛА и полетные режимы. Взлет, висение и посадка	Демонстрационные полеты БПЛА, полет на симуляторе.
VII	<b>Знакомство с «ГеоКвантум»</b>		
6.1.	Что такое «ГеоКвантум» Тематические карты, гис. Инструменты и технологии создания карт.	Презентация возможностей геоКвантума. Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?	Экскурсия по детскому технопарку Кванториум. «ГИС»- «слоеный пирог» или раскрась карту сам
6.2.	Основы космической съемки и съемки с БПЛА	Принципы дистанционного зондирования Земли из космоса. Основы аэрофотосъемки. Съемки земли с воздуха	Современные космические аппараты ДЗЗ («Космоквантум»). Дешифрование космических снимков.
6.3.	3 D моделирование объектов местности	Методы построения трехмерных моделей	

## Содержание учебного плана Модуль III

п/п	Разделы, темы	Содержание	
		<i>Теория</i>	<i>Практика</i>
<b>I.</b>	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение.	Знакомство с обучающимися. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности.	
<b>II. Базовая модель с микропроцессором EV3</b>			
2.1.	Сборка базовой модели, программирование EV3 через внутренний интерфейс	Изучение меню и основных команд микропроцессорного блока EV3. Виды и применение датчиков.	Сборка базовой модели с использованием микропроцессора EV3. Изучение понятия «алгоритм» Создание простых программ движения прямо, поворота, паузы. Сборка креплений датчиков к базовой модели. Тестирование датчиков через интерфейс микропроцессорного блока EV3. Составление простых программ с использованием датчиков.
2.2.	<b>Программирование движения робота.</b> ознакомление с интерфейсом среды программирования, составление программ движения, остановки мотора, пауз	Ознакомление со средой EV3 или Robolab. Изучение интерфейса, палитры команд. Изучение команд движения, остановки мотора, пауз.	Составление различных программ движения для базовой модели.
2.3.	<b>Программирование датчиков</b> программирование датчиков касания и ультразвукового датчика	Датчики – органы чувств роботов. Сенсорная система как средство получения роботом информации из окружающего мира. Виды датчиков и типы считываемой ими информации	Сборка робота по инструкции и составление программ во внутреннем интерфейсе микрокомпьютера EV3
2.4.	Программирование датчика освещенности, движения по черной линии	Понятие «радиус кривизны траектории», зависимость скорости движения от радиуса кривизны траектории. Составление блок-схемы программы	Сборка и программирование робота в соответствии с темой занятия. Загрузка команд в микрокомпьютер EV3,

		независимого управления моторами	анализ, выявление и исправление ошибок
2.5.	Программирование датчика звука, подсчет звуков, подсчет перекрестков	Изучение принципов построения программ с использованием различных датчиков звука.	Сборка и программирование робота по заданию. Загрузка команд в микрокомпьютер EV3. Управление движением робота с помощью звуков различной громкости
2.6	Программирование сложных движений, датчиков	Расчет и программная реализация движения робота по нелинейной траектории. Правила соревнований по кегельрингу.	Программирование робота для движения по не прямой траектории. Создание модели робота для кегельринга, соревнования по кегельрингу.
2.7.	Программирование параллельных потоков и циклов.	Параллельные потоки в программе. Генератор случайных чисел. Понятие цикл, бесконечный цикл, цикл с условием выхода. Программирование воспроизведения звуков.	Сборка и программирование робота-гитары. Сборка и программирование танцующего робота. Выполнение квестовых заданий
2.8.	Основные передачи и механизмы	Техника безопасности. Зубчатые, ременные передачи и их расчет. Червячные передачи. Ременная передача. Планетарные передачи. Дифференциал. Лебедка. Основы программирования в Robolab (RobotC).	Проведение математических расчетов для передач. Создание механизмов, использующих передачи разных типов.
2.9.	Позиционирование и манипуляторы	Основы использования сервоприводов для позиционирования мотора. Использование встроенного энкодера. Программирование с использованием энкодеров	Обратный устный опрос
<b>III. Квантумы</b>			
3.1.	Знакомство с «Наноквантум»	Презентация возможностей Наноквантума. О сверхгидрофобности поверхности и «эффекте Лотоса». Примеры сверхгидрофобности в живой природе.	Применение принципа в жизни человека.
3.2.	Знакомство с «Хайтек» квантумом	Презентация возможностей Хайтек квантума. О	Салат на лазере, хорошая ли идея?

		процессе резания на производствах. Лазерная резка, механическая резка, резка водой при высоком давлении, плазменная резка.	
3.3.	Знакомство с «Промдизайнквантум»	Презентация возможностей Промдизайнквантума. Промдизайн в жизни.	Разобрать и детально описать его устройство
<b>IV.EV3 app-inventor</b>			
4.1.	Сборка базовой модели	Изучение меню и основных команд микропроцессорного блока EV3. Виды и применение датчиков.	Сборка базовой модели с использованием микропроцессора EV3. Изучение понятия «алгоритм» Создание простых программ движения прямо, поворота, паузы. Сборка креплений датчиков к базовой модели. Тестирование датчиков через интерфейс микропроцессорного блока EV3. Составление простых программ с использованием датчиков.
4.2.	Ознакомление с интерфейсом среды программирования.	Ознакомление со средой App-inventor. Изучение интерфейса блока EV3. Изучение команд движения, остановки мотора, пауз.	Составление различных программ движения для базовой модели.
4.3.	Составление программ движения, остановки мотора, пауз		Составление различных программ движения для базовой модели.
4.4.	Программирование датчиков касания и ультразвукового датчика	Датчики – органы чувств роботов. Сенсорная система как средство получения роботом информации из окружающего мира. Виды датчиков и типы считываемой ими информации	Сборка робота по инструкции и составление программ.
4.5.	Программирование датчика освещенности, движения по черной линии	Понятие «радиус кривизны траектории», зависимость скорости движения от радиуса кривизны траектории. Составление блок-схемы программы независимого управления моторами	Сборка и программирование робота в соответствии с темой занятия. Загрузка команд в микрокомпьютер EV3, анализ, выявление и исправление ошибок



4.6.	Программирование датчика звука, подсчет звуков, подсчет перекрестков.	Изучение принципов построения программ с использованием различных датчиков звука.	Сборка и программирование робота по заданию. Загрузка команд в микрокомпьютер EV3. Управление движением робота с помощью звуков различной громкости
4.7.	Полоса препятствий	Повторение прошлых тем.	Применение полученных знаний для написания программы по прохождению роботом полосы препятствий на скорость.
4.8.	Творческие проекты		Создание и программирование модели по выбору учащегося.
<b>V. Приложение в App-inventor</b>			
5.1.	Интерфейс, запуск программ, эмулятор	Изучение интерфейса MIT App Inventor 2, а также различные способы запуска и отладки приложений для Android.	Установка и запуск приложения. Запуск и проверка эмулятора Андроид.
5.2.	Экран, надпись, кнопка, блоки	Работа с такими компонентами интерфейса, как "Экран", "Надпись" и "Кнопка". Приведены основы создания логики программы с помощью графических блоков (Скретчей)	Создания простейшего приложения в MIT App Inventor 2. Проект «Hello World».
5.3.	Компонент текст, переменные, арифметика	Новый компонент "Текст". Также рассматривается работа с переменными и арифметическими операциями. На примере, программы "Калькулятор"	Создание приложения «Калькулятор». Работа с ним.
5.4.	Расположения и структуры выбора	Рассматривается применение "расположений" на экране устройства. Так же рассматривается применение нового компонента "Изображение". Изучается новый блок кода "Если...то..".	Пример: игра "Счастливая семёрка"
5.5.	Списки, структуры выбора и цвета	Работа с компонентами, реализующими списки. Также рассматривается расширенное использование структур	Подбор сочетаний цветов и оттенков в приложении. Проверка на эмуляторе.

		выбора и использование цветов	
5.6.	Диалоговые окна, часы и звук	Работа со стандартными диалоговыми окнами (уведомлениями), с часами и звуком. Виды уведомлений на андроид	Создание будильника-таймер
5.7.	Приложение с несколькими экранами	Создание приложения с несколькими экранами и передача параметров между ними.	Создание приложения с несколькими экранами и передача параметров между ними. Сложности при написании кода. Отладка
5.8.	Работа с массивами	Работа с массивами. Понятие «Массив данных», одномерный и многомерный массив	Работа с массивами.
5.9.	Передача параметров между экранами	Повторение темы 14. Рассматривается передача нескольких параметров из одного экрана в другой.	Реализация передачи параметров с экрана на экран в приложении
5.10.	Сохранение данных в файл и базу данных	Работа с файлами и базами данных для сохранения данных приложения. Локальные и сетевые хранилища	Реализация сохранения данных приложения
5.11.	Разработка приложения для интернета	Работа с web страницами. Просмотр web страниц в приложении, переход на предыдущую, следующую и домашнюю web страницу. Для отображения веб страниц используется компонент WebПросмотрщик.	Работа с web страницами
5.12.	Циклы со счетчиком	Понятие «Цикл». Цикл со счетчиком, цикл с условием. Применение циклов со счётчиком.	Применение циклов со счётчиком на примере программы для счета
5.13.	Циклы с условием	Циклы с условием и их применения. Типы условий	Применение циклов с условием на примере программы для счета
5.14.	Графика. Часть 1	Основы работы с графикой. Работа с компонентом Холст. Работа с компонентом Бегунок и Флажок.	В качестве примера рассматривается программа для рисования кругов различного радиуса в компоненте Холст.
5.15.	Графика. Часть 2	Основы работы с графикой и анимацией. Работа с компонентом Шар	В качестве примера рассматривается программа, реализующая движение компонента Шар

			по экрану по траектории теннисного мяча.
5.16.	Графика. Часть 3	Основы работы с графикой и анимацией. Работа с компонентом ИзображениеСпрайта.	Рассматривается программа, реализующая отскакивание компонента Шар от компонента ИзображениеСпрайта. Реализуется перетаскивание компонента ИзображениеСпрайта.
5.17.	Графика. Часть 4	Рассматриваются некоторые аспекты рисования на экране смартфона. Рисование линий. Сохранение созданных графических файлов на карту памяти и их загрузка	Реализация полученных знаний в приложении.
5.18.	Акселерометр	Работа с сенсорами смартфона в MIT App Inventor 2. Акселерометр. Положения смартфона в пространстве.	Реализация работы акселерометра в программе
5.19.	Сетевые базы данных Firebase. Часть 1.	Понятие «Сетевая база данных». Подготовительные этапы создания приложения для работы с сетевыми базами данных на платформе Firebase.	Создание базы данных на сервере Firebase и настройки прав доступа к ней.
5.20.	Сетевые базы данных Firebase. Часть 2.	Создание клиентского приложения в MIT App Inventor 2 для работы с сетевыми базами данных на платформе Firebase..	Работа с компонентом FirebaseDB
5.21.	Сетевые базы данных Firebase. Часть 3	Создание клиентского приложения в MIT App Inventor 2 для работы с сетевыми базами данных на платформе Firebase.	Перемещение по записям базы данных Firebase
5.22.	Расширения MIT AI, Firebase авторизация	Подключение сторонних расширений для MIT App Inventor 2.	Различные способы управление пользователями проектов Firebase.
5.23.	Создание чата с применением firebase	Работа с расширением для работы со списками.	Создание чата с использованием баз данных Firebase.
5.24.	Работа с облачным хранилищем Firebase	Работа с облачным хранилищем Firebase. Размещение и обмен изображениями в чате.	На примере программы чата, рассматривается загрузка, просмотр и удаление изображений из

			облачного хранилища Firebase.
5.25.	Пользовательские процедуры и функции	Работа с пользовательскими процедурами и функциями, с целью оптимизации приложения.	Оптимизация приложения.
5.26.	Часы, таймер, дата и время	Работа с компонентом Часы, а также со сторонним расширением Date Utils для работы с датой и временем.	Применения полученных знаний в приложении.
5.27.	Распознавание голоса и чтение текста	Работа с компонентами для перевода речи в текст и с компонентами перевода текста в речь.	Применения полученных знаний в приложении.
5.28.	Распознавание голоса и онлайн-перевод	Работа с компонентами для перевода речи в текст и с компонентом Yandex Переводчик.	Применения полученных знаний в приложении.
5.29.	Графики, Гистограммы, Диаграммы	Работа с компонентами для создания линейных графиков, линейчатых гистограмм и круговых диаграмм на основе списков.	Применения полученных знаний в приложении.
5.30.	Прокручиваемое расположение. Часть 1.	Работа с компонентами для управления горизонтальным прокручиваемым расположением компонентов.	Применения полученных знаний в приложении.
5.31.	Прокручиваемое расположение. Часть 2.	Работа с компонентами для управления горизонтальным прокручиваемым расположением компонентов. Применение пользовательских процедур и локальных переменных.	Применения полученных знаний в приложении.
5.32.	Динамическое создание компонентов	Работа с расширением которое позволяет динамически добавлять компоненты (объекты) на экран во время выполнения приложения.	Управление, добавленными компонентами (объектами).
5.33.	Работа с файловой системой. Часть 1	Работа с расширением, которое позволяет работать с файловой системой смартфона.	Создание простого файлового менеджера.

5.34.	Работа с файловой системой. Часть 2	Работа с расширением, которое позволяет работать с файловой системой смартфона.	Создание простого текстового редактора.
5.35.	Шагомер. Подсчет шагов и калорий	Работа с компонентом шагомер (Pedometer) Технология определения количества шагов, калорий, расстояния и длительности тренировки.	Применения полученных знаний в приложении.
5.36.	Фоновое выполнение приложений	Работа приложений в фоне. Программное скрывание и отображение экранов приложений без прекращения их работы.	Применения полученных знаний в приложении.
5.37.	Работа с смс-сообщениями	Работа с SMS сообщениями.	Создание SMS чата. Программа позволяет отправлять, получать и хранить сообщения в виде чата.
5.38.	Web-api. Часть 1	Работа с внешними Web API.	Создание приложения, использующего API ВКонтакте.
5.39.	Web-api. Часть 2	Работа с внешними Web API.	Создание приложения, использующего API ВКонтакте.
5.40.	Вычисление ИМТ	Работа с внешними расширениями.	Создание приложения для вычисления индекса массы тела - ИМТ (BMI)
5.41.	Джойстик	Работа с внешними расширениями.	Создание виртуального джойстика для игр.
5.42.	Таблицы	Работа с внешними расширениями. Работа с таблицами.	Представление данных в виде таблиц и обработка взаимодействий с таблицей
5.43.	Облачное хранилище Dropbox	Работа с облачным хранилищем Dropbox. Методы загрузки и удаления файлов.	Применения полученных знаний в приложении.

5.44.	Массивы и коллекции объектов	Расширение для создания списков с возможностью тонкой настройки. Добавление изображений или комментариев к пунктам списка.	Применения полученных знаний в приложении.
5.45	Создание настраиваемых списков	Работа с массивами и коллекциями объектов. Технологии обработки большого количества однотипных объектов	Применения полученных знаний в приложении.
5.46	Заставка приложения, Сканер и генератор QR кодов	Технология реализации заставки приложения. Заставка — это компонент появляющийся либо только один раз при запуске приложения, либо только один раз после установки приложения. Понятие QR-код. История технологии. Рассматриваются как стандартные компоненты для работы с QR кодами, так и сторонние расширения.	Применения полученных знаний в приложении. Программа для генерации и считывания QR кодов.
5.47	Итоговое занятие	Анализ всех созданных приложений. Рекомендации по доработке. И дальнейшем развитии.	Презентация работ. Отзывы. Разбор оптимальных способов реализации.

## Содержание учебного плана

### Дополнительный модуль «Электроника» Стартовый уровень

#### **I. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Анतिकоррупционное просвещение**

*Теория:* техника безопасности, правила работы в технической лаборатории. Анतिकоррупционное просвещение

*Практика:* викторина

#### **II. Электрическая энергия**

##### **2.1) Области применения электрического тока.**

*Теория:* Изучение установок для преобразования иных энергий в электрическую.

*Практика:* демонстрация установок, викторина

##### **2.2) Источники питания. Гальванические элементы. Батарейки и аккумуляторы**

*Теория:* Историческая справка. Изучение принципов гальвано пары.

*Практика:* Рассмотрение внутреннего устройства батареек и аккумуляторов.

##### **2.3) Получение электроэнергии гальванопарной с органическим окислителем**

*Практика:* Опыт по получению электрической энергии при реакции окисления медной и цинковой пластин в кислотной среде фрукта.

##### **2.4) Проводники и диэлектрики**

*Теория:* Различные физические свойства веществ при воздействии на них эл.тока.

*Практика:* Исследование, что из предложенного (резина, металл, графит, керамика, почва) проводит электрический ток.

#### **III. Электрическая цепь**

##### **3.1) Переменный и постоянный ток. Определения, различия, сферы использования.**

*Теория:* История открытия и исследований этого физического явления. Начало внедрения в повседневную жизнь.

*Практика:* лабораторная работа

##### **3.2) Физика электрического тока. Основные характеристики электрического тока.**

*Теория:* Вольтаж, сопротивление, сила тока.

*Практика:* лабораторная работа

##### **3.3) Параллельное, последовательное и смешанное подключение радиодеталей.**

*Теория:* Различия и особенности применения каждого из них.

*Практика:* подключение радиодеталей

##### **3.4) Закон Ома**

*Теория:* Закон Ома для участка цепи.

*Практика:* Решение задач.

#### **IV. Элементная база**

##### **4.1) Переключатели.**

*Теория:* Контактные, электромагнитные, герконы.

*Практика:* Сферы применения.

##### **4.2) Источники света. Лампочки и Светодиоды.**

*Теория* Историческая справка и внутреннее устройство.

*Практика:* КПД. Особенности подключения.

##### **4.3) Электродвигатель и электрогенератор.**

*Теория:* Преобразование электрической энергии в механическую.

Типы двигателей и устройства для управления ими.

*Практика:* изучение двигателя, получение электрического тока при вращении двигателя.

##### **4.4) Резисторы и реостаты**

*Теория:* Устройства для изменения параметров электрического тока. *Практика:* Подбор необходимого сопротивления для подключения конечного потребителя. Определение потенциала резистора по маркировочной схеме.

##### **4.5) Катушка индуктивности. Электромагнит**

*Теория:* Изучение свойств электромагнита. Начала индуктивности.

*Практика:* Изучение электромагнита, намотка электромагнита

##### **4.6) Громкоговорители. Динамики и Пьезоизлучители.**

*Теория:* Громкоговорители. Динамики. Пьезоизлучители

*Практика:* Преобразование колебаний электромагнита в звуковую волну. Изучение физики процесса. Слышимый спектр колебаний.

##### **4.7) Конденсатор.**

*Теория:* Устройство и функции

*Практика:* Принцип работы. Применение в схемах.

##### **4.8) Микрофон. Конденсаторный электретный и пьезоэлектрический**

*Теория:* Историческая справка. Современные типы.

*Практика:* области применений микрофонов, сборка схемы “Диктофон”

##### **4.9) Диод. Кремниевые полупроводники.**

*Теория:* Свойства, физика процессов. Сверхпроводники при экстремально низких температурах.

*Практика:* Применение в схемах. Создание защиты от ошибки при подключении по неправильной полярности.

##### **4.10) Семисегментный светодиодный индикатор**

*Теория:* Индикаторы. Историческая справка.

*Практика:* Сборка схемы с ручным переключением сигналов.

##### **4.11) Радиоволны и радиоприемники**

*Теория:* Попов. История создания радио.



*Практика:* Изучение свойств радиоволн. Передача сигнала на расстоянии.

#### **4.12) Фоторезистор и терморезистор**

*Теория:* Радиодетали способные изменять свое сопротивление от воздействия внешних факторов.

*Практика:* Изучение свойств фоторезистора и терморезистора в лабораторных условиях.

#### **4.13) Биполярные транзисторы.**

Применения транзисторов, как переключателей направлений течения электрического тока.

### **V. Логические элементы**

*Теория:* Основы логики.

*Практика:* Описываем все происходящее вокруг нас законами логики. «И», «или», «не».

### **VI. Элементы схемотехники**

#### **6.1) Элементы схемотехники.**

*Теория:* Обозначения радиодеталей на чертежах.

*Практика:* Построение уже знакомых схем на бумаге.

#### **6.2) Простейшие типовые схемы**

*Теория:* Разбор существующих схем.

*Практика:* Обмен ими и прочтение обучающимися.

#### **6.3) Решение задач**

*Практика:* Расчет собственных наработок. Подбор необходимых компонентов для схем.

### **VII. Собираем типовые схемы**

#### **7.1) Музыкальный дверной звонок**

*Теория:* инструктаж по ТБ при работе с конструктором “Знаток”, изучение деталей и компонентов применяемых в нем.

*Практика:* сборка схемы на базе конструктора “Знаток”

#### **7.2) Сигнал тревоги, срабатывающий на датчик наличия воды**

*Теория:* инструктаж, принцип работы резистивного датчика.

*Практика:* сборка схемы на базе конструктора “Знаток”.  
Эксперимент с уровнем срабатывания датчика.

#### **7.3) Лампа с выдержкой времени**

*Теория:* инструктаж, создание схемы и логики работы.

*Практика:* сборка схемы на базе конструктора “Знаток”

#### **7.4) Звуковая сигнализация спецтранспорта (01,02,03)**

*Теория:* инструктаж. Обсуждение важности работы врачей Скорой помощи, пожарных и полиции. объяснение необходимости иметь на спецавтомобилях особого звукового сигнала.

*Практика:* сборка схемы на базе конструктора “Знаток”

#### **7.5) Автоматический уличный фонарь**

*Теория:* инструктаж, рисуем эскизы фонаря будущего

*Практика:* сборка схемы на базе конструктора “Знаток”

### **7.6) Простой метроном**

*Теория:* инструктаж

*Практика:* сборка схемы на базе конструктора “Знаток”

### **7.7) Простой телеграф для передачи сигнала азбукой морзе**

*Теория:* разбор азбуки морзе

*Практика:* сборка схемы на базе конструктора “Знаток”, шифровка, отправка и дешифровка сообщений между учащимися. Соревнования на скорость передачи информации.

### **7.8) Генератор звуковой волны**

*Теория:* инструктаж

*Практика:* сборка схемы на базе конструктора “Знаток”, проверка диапазонов частот, которые способен услышать человек.

### **7.9) Зажигающиеся цифры на семисегментном индикаторе**

*Теория:* инструктаж

*Практика:* сборка схемы на базе конструктора “Знаток”

### **7.10) Радиостанция FM**

*Теория:* инструктаж

*Практика:* сборка схемы на базе конструктора “Знаток”

## **VIII. Итоговое (Заключительное) занятие**

*Практика:* Поощрение отличившихся.

## Содержание учебного плана Дополнительный модуль «Электроника»

### Базовый уровень

#### **I. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.**

##### **Антикоррупционное просвещение**

*Теория:* Инструктаж по технике безопасности. Правила работы в технической лаборатории. Антикоррупционное просвещение

*Практика:* Опрос, Викторина.

#### **II. Вспомнить все**

*Теория:* Повтор тем из стартового модуля программы

*Практика:* Выполнение лабораторных работ.

#### **III. Элементы схемотехники**

##### **3.1) Элементы схемотехники.**

*Теория:* Обозначения радиодеталей на чертежах.

*Практика:* Построение уже знакомых схем на бумаге.

##### **3.2) Простейшие типовые схемы**

*Теория:* Разбор существующих схем.

*Практика:* Обмен ими и прочтение обучающимися.

##### **3.3) Решение задач**

*Практика:* Расчет собственных наработок. Подбор необходимых компонентов для схем.

#### **IV. Пайка**

##### **4.1) Инструктаж по технике безопасности при работе с паяльником.**

###### **Вводное занятие**

*Теория:* инструктаж

*Практика:* викторина-опрос

##### **4.2) Учимся пользоваться канифолью, флюсом и припоем**

*Теория:* канифолью, флюс, припой

*Практика:* Применение полученных знаний на практике. Набиваем руку при работе с паяльником. Спаиваем различные материалы между собой разными марками флюсов.

##### **4.3) Учимся спаивать разные типы проводов и материалов**

*Теория:* Одножильный, многожильный, медные и алюминиевые провода, как их паять?

*Практика:* Тренируемся в пайке. Делаем качественное соединение многожильных проводов.

##### **4.4) Работаем с оловоотсосом**

*Теория:* как работает и где применяется оловоотсос.

*Практика:* Тренируемся выпаивать радиодетали с нерабочих печатных плат.

##### **4.5) Учимся паять различные многоногие радиокомпоненты**

*Теория:* особенности термоконтроля при пайке. Правильная последовательность действий при пайке многоногих деталей.

*Практика:* Тренируемся припаивать детали на тренировочные печатные платы.

#### **V. Карманный фонарик**

##### **5.1) Создаем схему и эскизы будущего устройства.**

*Теория:* Обсуждаем решения, выбираем лучшее.

##### **5.2) Подбор компонентов**

*Практика:* расчет и подбор компонентов

##### **5.3) Пайка устройства.**

*Практика:* пайка

#### **VI) Виброход**

##### **6.1) Создаем схему и эскизы будущего устройства.**

*Теория:* Обсуждаем решения, выбираем лучшее.

##### **6.2) Подбор и расчет компонентов**

*Практика:* подбор и расчет компонентов

##### **6.3) Пайка устройства.**

*Практика:* пайка

#### **VII. Светофор**

##### **7.1) Создаем схему и эскизы будущего устройства.**

*Теория:* Обсуждаем решения, выбираем лучшее.

##### **7.2) Подбор компонентов**

*Практика:* расчет и подбор компонентов

##### **7.3) Пайка устройства.**

*Практика:* пайка

## Содержание учебного плана

### Дополнительный модуль «Беспилотные технологии»

#### Раздел I. Знакомство с БПЛА

##### *Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение*

Знакомство. Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете. Экскурсия по лабораториям. Антикоррупционное просвещение

##### *Тема 2. Современные БПЛА, их виды, применение и производство.*

*Теория:* Разбор современных БПЛА. Применение БПЛА. Устройство БПЛА. Производство БПЛА.

*Практика:* Демонстрация работы БПЛА.

##### *Тема 3. Современные технологии, компоненты, материалы, технические решения.*

*Теория:* Разбор современных материалов (углеволокно, смола, карбон, титан, фторопласт). Разбор современных технологий БПЛА (устройство БПЛА, камеры для БПЛА, использование БПЛА в различных структурах с различными усовершенствованиями).

*Практика:* Определение материала на внешний вид.

#### Раздел II. Разбор полетных контроллеров. Настройка полетного контроллера.

##### *Тема 4. Разбор видов полетных контроллеров.*

*Теория:* Разбор видов разных полетных контроллеров для разных систем.

*Практика:* обсуждение.

##### *Тема 5. Программирование полетных контроллеров.*

*Практика:* Подключение полетного контроллера к ПК. Настройка и программирование полётного контроллера через программу ArduPilot.

*Теория:* Лекция про правильную настройку оборудования. Помощь во время настройки.

##### *Тема 6. Установка и проверка полетных контроллеров на готовую сборку.*

*Практика:* Установка полетного контроллера на готовую сборку дрона, подключение необходимого оборудования (подключение радиоаппаратуры, двигателей, проверка всех необходимых контактов), запуск.

##### *Тема 7. Повторение и обобщение.*

*Практика:* Тестирование.

#### Раздел III. Технология работы с электронными компонентами.

##### *Тема 8. Вводный инструктаж, техника безопасности и основы пайки.*

*Теория:* Вводный инструктаж и техника безопасности. Элементы паяльной станции и необходимое оборудование

*Практика:* Создание памятки безопасности работающему с паяльным оборудованием.

### ***Тема 9. Разбор электронной схемы.***

*Теория:* Разбор компонентов электронной схемы (макетная плата, светодиоды, резисторы, кнопки, разъем для батарейки, батарейка).

*Практика:* Сборка эл. Схемы “фонарика” в программе Multisim.

### ***Тема 10. Пайка электронной сборки.***

*Практика:* Пайка электронной сборки (макетная плата, светодиоды, резисторы, кнопки, разъем для батарейки, батарейка).

## **Раздел IV. Отработка навыков пайки и сборки электроцепи.**

### **Сборка макета ALFA.**

#### ***Тема 11. Разбор электронной схемы.***

*Теория:* Разбор компонентов электронной схемы.

*Практика:* Сборка эл. Схемы макета в программе Multisim.

#### ***Тема 12. Пайка электронной сборки.***

*Практика:* Пайка электронной сборки макета.

#### ***Тема 13. Проверка электронной схемы.***

*Практика:* Проверка на правильность: сборки механических частей, подключение проводки, распиновка.

#### ***Тема 14. Запуск макета.***

*Практика:* подключение питания макета к лабораторному блоку питания для видимой правильности сборки.

#### ***Тема 15. Повторение и обобщение.***

Повторение пройденного материала. Поиск недостатков и решение проблем.

## **Раздел V. Полеты на симуляторе.**

### ***Тема 16. Разбор разных симуляторов для управления мультикоптерами.***

*Теория:* виды симуляторов (DroneSim Pro Drone Flight Simulator, FPV Freerider App.).

*Практика:* Настройка ПК для данного симулятора.

### ***Тема 17. Подключение РУ (радиоуправления) и настройка симулятора.***

*Практика:* Настройка симулятора и пульта управления.

### ***Тема 18. Полеты на симуляторах.***

*Практика:* Тренировочные полеты на различных симуляторах и мультикоптерах.

### ***Тема 19. Оценивание навыков пилотирования.***

*Практика:* Прохождение определённой карты на время.

## **Раздел VI. Полеты на дронах (тренировочных).**

### ***Тема 20. Техника безопасности в помещении.***

*Теория:* техника безопасности.

*Практика:* викторина

### ***Тема 21. Создание памятки безопасности работающему с дроном.***

*Практика:* Создание памятки безопасности работающему с дроном.

*Теория:* безопасное использование дрона.

***Тема 22. Полеты на симуляторе.***

*Практика:* Полеты на симуляторе.

***Тема 23. Полеты.***

*Практика:* Полеты на учебных дронах.

**Раздел VII. Итоговая аттестация.**

***Тема 24. Электроника.***

Тестирование и работа над ошибками

***Тема 25. Механика работы дрона.***

Тестирование и работа над ошибками

## Планируемые результаты

### Модуль 1

#### Предметные результаты:

знать:

- принцип работы в программах MSWord, MSeXcel, MSPowerPoint;
- понятия алгоритма и программы, типы алгоритмов;
- название деталей конструктора «Перворобот LEGO WeDo»;
- простейшие основы механики;
- структуру и алгоритмы программного обеспечения «LEGO Education WeDo».

понимать:

- принципы создания алгоритмов;
- основные принципы создания конструкций;
- принципы движения и его механической передачи;
- принцип работы датчиков, моторов и других элементов конструкторов LEGO Education WeDo;
- виды механической передачи;
- особенности, возможности основных направлений Кванториума (Робоквантум, IT- квантум, VR\AR-квантум);
- сущность технологического подхода к реализации деятельности.

уметь:

- пользоваться персональным компьютером и его периферией;
- использовать конструктор «Перворобот LEGO WeDo» для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей с помощью преподавателя;
- создавать собственные уникальные модели движущихся конструкций из деталей наборов LEGO самостоятельно или с помощью преподавателя;
- использовать структуру и алгоритмы программного обеспечения «LEGO Education WeDo» при составлении собственных программ самостоятельно или с помощью преподавателя;
- грамотно высказывать свои мысли, в том числе используя технические термины.

#### Личностные результаты:

- устойчивый интерес к техническому творчеству;
- развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;
- развитие логического и творческого мышления;
- повышение уровня своих способностей к самостоятельному поиску наиболее рационального решения технических и творческих задач;
- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;



– уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

**Метапредметные результаты:**

- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать ее;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- умение презентовать выполненный проект;
- умение анализировать результаты своей работы;
- умение соблюдать требования техники безопасности при работе с конструкторами и на компьютере.

## Планируемые результаты Модуль II

### Предметные результаты:

- знание основных видов конструкций и способов соединения деталей;
- знание принципа управления датчиками и сервомоторами;
- понимание принципов движения и его механической передачи;
- умение использовать конструкторы «Физика и технология», «Пневматика», для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- умение составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей;
- понимание особенностей основных направлений Кванториума (Энерджиквантум, Аэроквантум, Геоквантум);
- знание основ визуального языка программирования Scratch;
- знание основных инструментов программы Scratch, блоков Scratch.

### Личностные результаты:

- устойчивый интерес к техническому творчеству, мотивация к изучению современных направлений в технике;
- развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;
- развитие логического и творческого мышления;
- развитие внимания, аккуратности, терпения у обучающихся;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

### Метапредметные результаты:

- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать ее;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

## Планируемые результаты Модуль III

### Предметные результаты:

- знание правил техники безопасности при работе с компьютерами и конструкторами Lego;
- знание названий деталей и основных соединений деталей;
- знание основных видов передач движения, используемые в механизмах (ременную, зубчатую, червячную);
- знание основных принципов работы электродвигателей и механизма движения робота по поверхности;
- знание основных функций микропроцессора EV3 и датчиков;
- знание основных пиктограмм, их функцию и порядок соединения;
- знание среды программирования EV3;
- знание основ создания приложений для Android OS;
- знание базовых принципов создания интерфейсов;
- умение писать программы, управляющие движением конструктивных частей робота, в том числе создавать алгоритмы, основанные на работе датчиков;
- умение писать программы, управляющие датчиками и системами смартфонов под управлением Android OS;
- умение находить различные неисправности в собранных моделях\приложениях и устранять их;
- умение собирать различные модели механизмов и роботов по предложенным инструкциям;
- умение писать различные приложения по предложенным инструкциям;
- умение вносить конструктивные изменения в базовые модели, и конструировать собственные модели в соответствии с заданием;
- умение использовать математические формулы для расчета параметров передач;
- умение собирать модели, реализующие функции среды программирования EV3;
- умение писать программы, использующие ветвления, циклы и параллельные потоки;
- умение конструировать и собирать механизм использующие понижающую и повышающую передачи, передачи в одной плоскости, а также передачи в параллельную и перпендикулярную плоскости;
- умение создавать приложения для Android os;
- понимание особенностей основных направлений Кванториума («Наноквантум», «Хайтек» квантум, «Промдизайнквантум»);

### Личностные результаты:

- развитие навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
- развитие умения работать в команде, эффективно распределять обязанности при совместном создании проекта;
- развитие уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию;
- развитие исследовательского и технического мышления;
- развитие мелкой моторики.

**Метапредметные результаты:**

- освоение навыков сбора, анализа и обработки информации, проектирования и проведения исследований;
- развитие умения воплощать решения на всех этапах, от идеи до работающей модели;
- развитие умения защищать и презентовать проекты;
- развитие мотивации к техническому творчеству, к изучению технических наук;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни.

## Планируемые результаты.

### Дополнительный модуль «Электроника»

#### Предметные результаты

##### знать/понимать:

- принципы безопасной работы в технической лаборатории, соблюдать технику безопасности;
- основные термины и понятия в области электроники и программирования;
- = термин «электрическая энергия», ее особенности, область применения;
- элементную базу электроники, определять ее компоненты и функции;
- схемотехнику, ее значение для электроники;

##### уметь:

- осуществлять подбор компонентов, пайку устройства и сборку электроцепи;
- создавать схему и эскизы устройств;
- решать специализированные задачи в области электроники;

#### Метапредметные результаты

- формирование навыков планирования и тайм-менеджмента, умения постановки и выполнения задач;
- умение работать как индивидуально, так и в команде;
- навыки анализа своей деятельности, способность выявлять ошибки посредством ретроспективного анализа и производить над ними работу;
- умение выявлять проблему и решать ее с помощью применения оригинальных (творческих) идей и решений;
- понимание базовых принципов комплексной работы над проектом по траектории «от идеи к ее реализации»;
- умение представлять результаты своей работы не только письменно, но и посредством публичных выступлений, развитие навыков ведения дискуссии и полемики;
- формирование навыков прогнозирования и критического мышления с целью получения качественного результата.

#### Личностные результаты:

- формирование чувства этики групповой работы, культуры ведения дискуссии и полемики, умение неконфликтного разрешения споров;
- формирование отношения делового сотрудничества и взаимоуважения, развитие коммуникативных отношений внутри микрогрупп и в коллективе в целом, навыков обеспечения благоприятного климата в группе;

- формирование положительного отношения к обучению и интереса к изучению технических дисциплин;
- формирование ценностного отношения к результатам собственной и командной работы.

## Планируемые результаты

### Дополнительный модуль «Беспилотные технологии»

#### **Предметные результаты:**

##### ***знать/понимать:***

- правила техники безопасности;
- основные термины и понятия;
- виды современных БПЛА, их применение и производство;
- принцип работы БПЛА;
- принцип устройства БПЛА;
- виды современных материалов (углеволокно, смола, карбон и др);
- элементы паяльной станции;
- компоненты электронной схемы;
- виды полетных контроллеров для разных систем;
- виды симуляторов;
- принцип работы электронной схемы;
- принцип установки полетного контроллера;

##### ***уметь:***

- распознавать материал на внешний вид;
- создавать памятку безопасности с паяльным оборудованием;
- собирать электронную схему в программе Multisim;
- производить пайку электронной сборки;
- подключать питание макета к лабораторному блоку питания для видимой правильности сборки;
- подключать, настраивать и программировать полетный контроллер через программу ArduPilot;
- устанавливать полетный контроллер на готовую сборку дрона, а также подключать необходимое оборудование;
- настраивать ПК для разных видов симуляторов;
- настраивать симулятор и пульт управления;
- производить тренировочные полеты на различных симуляторах и мультикоптерах;
- совершать полеты на симуляторе и учебных дронах.

#### **Личностные результаты:**

- устойчивый интерес и мотивация к изучению технических дисциплин;
- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию;
- развитые коммуникативные навыки.

#### **Метапредметные результаты:**

- умение работать как индивидуально, так и в команде;
- умение решать поставленные задачи;

- умение анализировать свою деятельность.





## 2. Условия реализации общеразвивающей программы

### Материально-техническое обеспечение.

#### *Основные модули.*

Для реализации курса для каждого обучающегося необходим компьютер, место для сборки конструкций, а также:

- мультимедийный проектор либо интерактивная доска для показа презентаций;
- программное обеспечение 2000095 LEGO Education WeDo (на каждом компьютере для работы обучающихся);
- программное обеспечение 2000080 «LEGO MINDSTORMS Education EV3» версии 2.1 для Перворобота EV3(с записью данных);
- программное обеспечение MIT App Inventor 2;
- программное обеспечение эмулятор Андроид;
- комплект заданий 2009580 LEGO Education WeDo Activity Pack к набору 9580 «Перворобот LEGO Education WeDo»;
- технологические карты 2009686 и 2009687 к набору LEGO Education «Технология и физика»;
- технологические карты 2009641 «Пневматика»;
- набор 9580 «Перворобот LEGO Education WeDo»;
- набор 9585 «Перворобот LEGO Education WeDo: ресурсный набор»;
- набор 9686 «Технология и физика»;
- набор 9641 «Пневматика»;
- набор 9797 «Перворобот EV3: Базовый набор».

Кроме этого, в кабинете, где проходят занятия, целесообразно иметь цветную и писчую бумагу, фольгу, краски, канцелярский клей и тому подобное – это может пригодиться обучающимся для оформления творческих проектов.

#### *Дополнительный модуль «Электроника»*

Реализация программы требует наличия учебного кабинета с 10 рабочими столами и верстаками.

#### Оборудование:

1. Компьютеры. 8 поточный процессор с частотой не менее 3.6ГГц  
Оперативная память не менее 8GB, жесткий диск не менее 320GB. Монитор с диагональю не менее 20 дюймов. Клавиатура, мышь.
2. Проектор или мультимедийная доска, комплект звукового оборудования.
3. Паяльные станции с комплектом принудительного оттока воздуха и набором расходных материалов (припой ПОС-61  $\varnothing$  0.6-0.8мм, флюс спиртоканифольный ЛТИ-120, губка для очистки жала паяльника) – 10 шт.
4. Утюг – 3 шт.
5. Станок лазерной раскройки материалов.
6. Фрезерный станок с ЧПУ.
7. Черно-белый лазерный принтер.

### Материалы для занятий:

1. Инструменты для изготовления печатных плат и обработки распечатанных моделей: лист 1.5мм текстолита А4, маркер перманентный Ø 0.5мм, набор надфилей с алмазным напылением, ватные диски, линейка, ручной лобзик, очки защитные, угольник, штангенциркуль, набор отверток, бокорезы мелкие, пинцет антистатический, олово отсос, шуруповерт с набором сверел 0.5-4мм, наждачная бумага разной плотности.

2.Наборы для изучения электроники «Знатоки», батарейки к ним.

3.Мелкие радиодетали россыпью (светодиоды, резисторы, транзисторы и т.д.) Дополнительные элементы питания: 9в (крона), батарейки типа АА - 1.5в. Мультиметры.

### ***Дополнительный модуль «Беспилотные технологии»***

Номер п/п	Необходимое оборудование
<b><i>Начала работы с БПЛА</i></b>	
1	2 различных дрона
2	Углеволокно, смола, карбон, титан, фторопласт.
3	Пустые листочки, сцепленные с помощью скрепок, как книга
4	2 различных полетных контроллера.
5	Полетные контроллеры, ПК-ы с предустановленной программой ArduPilot
6	1 собранный комплект дрона без полетного контроллера
7	ПК-ы.
8	ПК-ы с предустановленной программой Multisim
9	Паяльная станция, фьюз, олово, щипцы для зачистки проводов, макетная плата, светодиоды, резисторы, кнопки, разъем для батарейки, батарейка
10	Мультиметр.
11	ПК-ы с предустановленной программой Multisim
12	Паяльная станция, фьюз, олово, щипцы для зачистки проводов, комплект для сборки макета, набор отверток, шестигранных отверток
13	Мультиметр.
14	Лабораторный блок питания.
15	ПК-ы.
16	ПК-ы с предустановленными программами: DroneSim Pro Drone Flight Simulator, FPV Freerider App. Пульты с возможностью подключения через USB.

17	ПК-ы с предустановленными программами: DroneSim Pro Drone Flight Simulator, FPV Freerider App. Пульты с возможностью подключения через USB.
18	ПК-ы с предустановленными программами: DroneSim Pro Drone Flight Simulator, FPV Freerider App. Пульты с возможностью подключения через USB.
19	ПК-ы с предустановленными программами: DroneSim Pro Drone Flight Simulator, FPV Freerider App. Пульты с возможностью подключения через USB.
20	Проектор.
21	Листы бумаги, сцепленные с помощью скрепок, как книга
22	ПК-ы с предустановленными программами: DroneSim Pro Drone Flight Simulator, FPV Freerider App. Пульты с возможностью подключения через USB.
23	Учебные дроны для полетов, светодиодная лента, обручи.
24	ПК-ы.
25	ПК-ы.

### **Информационное обеспечение**

- фотоматериалы;
- видеоматериалы;
- обучающие фильмы;
- схемы, чертежи, карты.

### **Кадровое обеспечение**

Педагог, реализующий данную программу, должен обладать знаниями в области педагогики и психологии, методов преподавания, навыками организации учебного процесса, уметь находить индивидуальный подход к обучающимся, быть уверенным пользователем ПК.

### ***Основные модули***

Модуль реализуется Васильевым В.Ю., Карташевым С.В., Сафиуллиной А.М. педагогами дополнительного образования.

При реализации программы другими педагогами стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения Lego Education, знать и уметь работать с MIT App Inventor 2, и понимать основные принципы работы Android OS

### ***Дополнительный модуль «Электроника»***

Модуль реализуется Д.В. Синенковым, педагогом дополнительного образования.

При реализации программы другим педагогом стоит учитывать, что специалист должен обладать не только теоретическими знаниями, но и иметь практический опыт в области электроники.

***Дополнительный модуль «Беспилотные технологии»***

Модуль реализуется А.А. Плинером, педагогом дополнительного образования.

При реализации программы другими педагогами стоит учитывать, что специалист должен обладать не только теоретическими знаниями, но и иметь практический опыт в сфере беспилотных технологий.

## 2. Формы аттестации учащихся

### *Основные модули*

**Формы, методы контроля результативности обучения:** устный опрос, контрольная сборка, презентация модели/приложения, заполнение учебного листа, беседа, мини-соревнование, контрольная сборка, объяснение логики работы приложения.

#### **Контроль развития личностных качеств.**

Оценивая личностные качества воспитанников, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся. (Приложение 1)

#### **Контроль результативности обучения. Модуль I.**

Оценочными материалами для отслеживания предметных качеств служат:

- устные и письменные опросы на занятиях;
- учебные листы, заполняемые на занятиях (Приложение 2), (Приложение 3);
- рассказ о своей модели (Приложение 4);
- контрольный тест (Приложение 5);
- проведение творческих занятий;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Для 1-го модуля предусмотрено несколько контрольных мероприятий: контрольные тесты, оценка конструкторских навыков в начале и в конце модуля.

#### **Контроль результативности обучения. Модуль II. Механика и пневматика**

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта индивидуального результата по каждому контрольному мероприятию и, в итоге, подведению суммарного балла для каждого обучающегося.

#### **Контроль результативности обучения. Модуль III.**

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта индивидуального результата и экспертизы уровня подготовки, в том числе и при помощи выполнения контрольных работ по каждому из основных разделов программы (Приложение 14-16). Кроме того, контроль результативности обучения осуществляется с помощью соревнований.

## 4. Оценочные материалы для аттестации учащихся

### Модуль I.

1. Контрольный тест (начальный, промежуточный) «Творческие проекты» (Приложение 5);
2. Контрольный (итоговый) тест «Творческие проекты» (Приложение 6);
3. Оценка конструкторских навыков (Приложение 17).

### Модуль II.

1. Рассказ о модели по плану в теме «Средства измерения» (Приложение 4);
2. Рассказ о модели по плану в теме «Машины с двигателем» (Приложение 4);
3. Оценка конструкторских навыков в начале модуля (Приложение 17);
4. Рассказ о модели по плану в теме «Задачки из жизни» (Приложение 4);
5. Оценка конструкторских навыков в конце модуля (Приложение 17).

### Модуль III.

1. Проверочная работа № 1 в теме «Знакомство с набором Перворобот EV3» (Приложение 13);
2. Проверочная работа № 2 в теме «Устройство и принципы работы датчиков и сервомоторов» (Приложение 14);
3. Оценка конструкторских навыков в начале модуля (Приложение 17);
4. Оценка конструкторских навыков в конце модуля (Приложение 17, Приложение 18).
5. Проверочная работа № 4 используется в теме «Обобщение пройденного материала» (Приложение 16).

### *Дополнительный модуль «электроника»*

**Формы, методы контроля результативности обучения:** опрос, обсуждение, беседа, заполнение учебного листа, защита мини-проекта.

**Мониторинг достижения обучающимися планируемых результатов.**

На занятиях педагог оценивает знания, умения, личностные качества обучающихся в виде наблюдения и анализа выполненной работы. Критерии и показатели оценивания представлены в Приложении 21. Для оценки знаний учащихся педагогом проводятся устные опросы по результатам которых заполняется диагностическая карта (Приложение 22).

Для оценки выполненных проектов педагогом заполняется диагностическая карта на каждого обучающегося с целью оценки навыков проектной деятельности (Приложение 23).

После анализа полученных данных педагог заполняет итоговый оценочный лист, который в полной мере дает возможность оценить работу каждого обучающегося в течение всего учебного года. В оценочном листе

отражены следующие показатели: коммуникация, критическое мышление, креативное мышление, работа в команде, творческая активность, теоретическая подготовка, практические умения и навыки, результат проекта, опросы.

Итоговая аттестация учащихся по Модулю 1(Стартовый уровень) осуществляется по 90 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

<b>Набранные баллы учащихся</b>	<b>Уровень освоения</b>
0-30 баллов	Низкий
40-70 баллов	Средний
80-90 баллов	Высокий

Итоговая аттестация обучающихся по Модулю 2 (Базовый уровень) осуществляется по 100-бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

<b>Набранные баллы учащихся</b>	<b>Уровень освоения</b>
0-40 баллов	Низкий
50-70 баллов	Средний
80-100 баллов	Высокий

#### ***Дополнительный модуль «Беспилотные технологии»***

**Формы, методы контроля результативности обучения:** опрос, анализ выполненной работы, презентация проделанной работы, кейс, заполнение оценочного листа

Система контроля знаний и умений составляется с учетом дифференциации заданий в соответствие со способностями и динамикой успеваемости обучающихся. Представляется в виде учета результатов по итогам выполнений заданий. Мониторинг результатов обучающихся и метод педагогического наблюдения позволяет отслеживать динамику развития учащегося и разделять обучающихся в подгруппы с заданиями разного уровня сложности. Данный подход способствует выстраиванию индивидуальной траектории каждого обучающегося.

**Мониторинг достижения обучающимися планируемых результатов.**

На занятиях педагог оценивает знания, умения, личностные качества обучающихся в виде наблюдения и анализа выполненной работы. Критерии и показатели оценивания представлены в Приложении 25.

Для оценки выполненных проектов педагогом заполняется диагностическая карта на каждого обучающегося в зависимости от проделанного проекта Приложение 25.

После анализа полученных данных педагог заполняет итоговый оценочный лист (Приложение 21), который в полной мере дает возможность оценить работу каждого обучающегося в течение всего учебного года. В оценочном листе отражены следующие показатели: коммуникация, критическое мышление, креативное мышление, работа в команде, творческая



активность, теоретическая подготовка, практические умения и навыки, результат проекта.

Итоговая аттестация учащихся по завершению реализации Модуля осуществляется по 60 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

<b>Набранные баллы учащихся</b>	<b>Уровень освоения</b>
0-20 баллов	Низкий
30-50 баллов	Средний
50-60 баллов	Высокий

## **5. Методические материалы**

Образовательный процесс осуществляется в *очной форме*. Основная форма организации учебного занятия – практическое занятие.

В образовательном процессе используются следующие **методы обучения**:

- конструктивный – последовательное знакомство с построением роботизированной модели: простые механизмы, программа, обучающие модели изображаемый предмет составляют из отдельных частей;
- комбинированный – при создании изображения используются несколько графических техник;
- словесный метод – беседа, рассказ, объяснение, пояснение;
- наглядный метод – демонстрация наглядных пособий, в том числе и электронных (картины, рисунки, фотографии, инструкции, обучающие видео-ролики) ;
- практические методы (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций);
- метод проблемного изложения (постановка проблемы и ее решение);
- метод проектной деятельности;
- методы кейсового обучения;
- методы мозгового штурма.

Образовательный процесс строится на следующих **принципах**:

- Принцип научности. Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.
- Принцип наглядности. Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.
- Принцип доступности, учета возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

– Принцип осознания процесса обучения. Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

– Принцип воспитывающего обучения. Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

#### **Формы организации образовательного процесса.**

В основе образовательного процесса лежит индивидуально-групповая/парная работа. Индивидуальная работа способствует развитию личной ответственности обучающихся за свои результаты, знания и сформированные навыки. Групповая/парная работа влияет на формирование навыков работы в команде, умение проводить мозговые штурмы и ретроспективный анализ.

**Формы организации учебного занятия.** Программой предусмотрены разные формы организации учебных занятий с целью повышения эффективности образовательного процесса. Лекция, семинары, - способствуют получению теоретических знаний; практические занятия, соревнования - развивают практические навыки.

Используются следующие **педагогические технологии:**

- технология группового обучения;
- технология коллективно-взаимного обучения;
- технология работы с аудио- и видеоматериалами.

#### **Методическое обеспечение.**

##### ***Основной модуль***

При выполнении практических заданий используются следующие **дидактические материалы:**

- технологические карты, входящие в состав наборов LEGO, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- книги для учителя, входящие в состав набором LEGO, содержащие рекомендации по проведению занятий (см. Список литературы) ;
- Образовательные видео-ролики по MIT App Inventor 2.

**Все учебные занятия проходят в соответствии со следующим алгоритмом:**

- подготовительный (организационный, проверочный);
- основной (подготовительный к новому содержанию, усвоение новых знаний, проверка понимания изученного, закрепление новых знаний, обобщение и систематизация знаний);
- заключительный (итоговый, рефлексивный, информационный).

## Список литературы для педагогов

### Основные модули

#### *Книги*

1. Виноградов А. Программируем игры для мобильных телефонов. - М. –Триумф, 2007. – 272с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015.
3. Моррисон М. Создание игр для мобильных телефонов. – М.: ДМК Пресс, 2006. - 494 с.
4. Первые механизмы. Книга для учителя – Институт новых технологий. – 2013.
5. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя. – 2016.
6. Пневматика. Книга для учителя. – Институт новых технологий. – 2013.
7. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 RM. – Институт новых технологий. – 2013.
8. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 RM. – Институт новых технологий. – 2013.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. С-Пб, «Наука», 2013.

### Литература, использованная при написании программы

#### *Нормативные документы*

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
3. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодежи» (приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 29.11.2018 №593-д).

#### *Книги*

1. Быстров А.Ю. Геоквантум: тулкит. – М.: Фонд новых форм развития образования. – 2019.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014.
4. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016.
5. Ларькин А.В. Энерджиквнтум тулкит. – М.: Фонд новых форм развития образования. – 2019.
6. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя. – 2016.
7. Первые механизмы. Книга для учителя. – Институт новых

технологий. – 2013.

8. Пневматика. Книга для учителя. – Институт новых технологий. – 2013.
9. Рудченко Т.А. Информатика 1-4 классы. Сборник рабочих программ. – М.: Просвещение, 2011.
10. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 RM. – Институт новых технологий. – 2013.
11. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 RM. – Институт новых технологий. – 2013.
12. Трофимова, Н.М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов. – С-Пб.: Питер, 2005.
13. Фоменко Александр. Аэроквантум тулкит. – М.: Фонд новых форм развития образования. – 2019.

#### *Электронный ресурс*

1. Ревягин, Л.Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [электронный ресурс]. URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html>).
2. MIT App Inventor. Ресурсы. [электронный ресурс]. URL: <http://appinventor.mit.edu/explore/resources.html>
3. Я дилетант. Мобильные приложения своими руками [электронный ресурс]. URL: <http://idilettante.ru/category/mobilnye-prilozeniya/>

#### *Дополнительный модуль «Электроника»*

#### **Нормативные документы:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
3. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодежи» (приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 29.11.2018 №593-д).

#### **Книги**

1. Байбородова Л. В. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах: пособие для учителей общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2013. – 175 с.
2. Безрукова В.С. Педагогика. Проективная педагогика. – Екатеринбург, 1996.
3. Бухвало В.А. Общая методика развивающего обучения. – Рига, 2001.
4. Гузеев В. В. Образовательная технология: от приёма до философии. – М., 1996.
5. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М., Интор, 1996.
6. Дж. Дьюи. Демократия и образование: Пер. с англ. — М.: Педагогика-Пресс, 2000.

7. Джонсонс Дж. К. Методы проектирования. – М., 1986. – 326с.
8. Ревич Юрий. Занимательная электроника, БХВ-Петербург, 2015. – 708с.

#### **Статьи из журналов**

9. Васильев В. Проектно-исследовательская технология: развитие мотивации // Народное образование. – 2000. – № 9. – С.177-180.
10. Глухарева, О. Г. Влияние проектного обучения на формирование ключевых компетенций у учащихся старшей школы // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2014. - № 1. – С. 17-24.
11. Громько Ю. В. Понятие и проект в теории развивающего образования // Рос. акад. образования.- 2000.- № 2.- С. 36-43.
12. Зуев А. М. Проектная деятельность в образовательном процессе // Основы безопасности жизни. – 2014. - № 1. – С. 36-41.
13. Каримуллина, О. В. Развитие проектно-исследовательской деятельности учащихся // Управление качеством образования. – 2013. - № 6. – С. 59-65.
14. Комиссарова О. А. Оптимизация учебного процесса на основе метода проектов // Среднее профессиональное образование. – 2013. - № 2. – С. 15-18.

#### **Список литературы для педагогов**

1. Байбородова Л. В. Проектная деятельность школьников в разновозрастных группах: пособие для учителей общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2013. – 175 с.
2. Ревич Юрий. Занимательная электроника. – БХВ-Петербург, 2015. – 708 с.

#### **Дополнительный модуль «Беспилотные технологии»**

##### **Нормативные документы**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р).
3. Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах государственного автономного нетипового образовательного учреждения Свердловской области «Дворец молодежи» (приказ ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 29.11.2018 №593-д).

##### **Книги**

1. Белухин Д.А. Личностно-ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. – М.: МПСИ, 2006.
2. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – Санкт-Петербург.: Питер, 2012.
3. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды. – М.: МПСИ; МОДЭК, 2004.

4. Палагина Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов. – Москва: МПСИ, 2005.
5. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – Санкт-Петербург: Питер, 2008.
6. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды. – М.: МПСИ, 2005.

#### **Статьи из журналов**

1. Фирова Н.Н. Поиск и творчество – спутники успеха// Дополнительное образование и воспитание. – №10(156). – 2012. – С.48-50.

#### **Электронные ресурсы**

2. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество [Электронный ресурс]. URL: <http://орас.skunb.ru> (дата обращения: 01.06.2019).
3. Авиация. [электронный ресурс]. URL: <http://www.planers32.ru> (дата обращения: 01.06.2019).
4. Атлас авиации. [электронный ресурс]. URL: <http://aviaclub33.ru/> (дата обращения: 01.06.2019).
5. Мультикоптеры. [электронный ресурс]. URL: <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-skvadrokopterami.html> (дата обращения: 01.06.2019).
6. Квадрокоптеры. [электронный ресурс]. URL: <http://kvadrokopty.com/> (дата обращения: 01.06.2019).
7. Что умеют современные квадрокоптеры? [электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/> (дата обращения: 01.06.2019).
8. Квадрокоптер. [электронный ресурс]. URL: <http://quadrocopter.ru/> (дата обращения: 01.06.2019).

#### **Список литературы для обучающихся**

##### **Электронные ресурсы**

1. Авиация. [электронный ресурс]. URL: <http://www.planers32.ru/> (дата обращения: 01.06.2019).
2. Атлас авиации. [электронный ресурс]. URL: <http://aviaclub33.ru/> (дата обращения: 01.06.2019).
3. Начинаем знакомство с квадрокоптерами. [электронный ресурс]. URL: <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-skvadrokopterami.html> (дата обращения: 01.06.2019).
4. Квадрокоптеры. [электронный ресурс]. URL: <http://kvadrokopty.com/> (дата обращения: 01.06.2019).
5. Что умеют современные квадрокоптеры? [электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/> (дата обращения: 01.06.2019).
6. Квадрокоптер. [электронный ресурс]. URL: <http://quadrocopter.ru/> (дата обращения: 01.06.2019).

Приложение 1

**Бланк наблюдения за обучающимися**

Группа \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ					РЕЗУЛЬТАТ
		Внимателен в течение занятия	Использует базовую систему понятий	Проявляет инициативу, интерес в течение занятия	Идет на деловое сотрудничество	Аккуратно относится к материально-техническим ценностям	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

За каждое согласие с утверждением 1 – балл.

Приложение 2

**Образец учебного листа**  
**ГОЛОДНЫЙ АЛЛИГАТОР**

---

1. Какая часть собранной модели «оживает»? (подпишите)



2. Нарисуйте принцип работы собранной модели:

3. Внесите изменения в конструкцию модели, заполните таблицу:

Изменения	Результат

4. Аллигатор умеет \_\_\_\_\_

5. Для этого я составил следующую программу:

Команда	Команда - вход

6. Составьте программу: аллигатор чихает.



**НАПАДАЮЩИЙ**

---

1. Какая из частей собранной модели «оживает»?



2. С помощью условных обозначений опишите принцип работы модели.

3. Проведите испытания и запишите измерения.

Удары	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Результат											

Гол — 2 , Штанга -1, Промех — 0.

4. Мой Нападающий умеет: \_\_\_\_\_

---

Команда	Команда - вход

## **Расскажи о своей модели по плану**

1. Модель называется.....
2. В моей модели «оживает (-ют)» .....
3. Моя модель приводится в движение.....  
(Какие механизмы используются и в какой последовательности.)
4. Моя модель умеет .....
5. Для этого я составил (-а) программу из следующих команд .....
6. Я внёс изменения в конструкцию модели / в программу.....  
Работа модели изменилась следующим образом .....

Приложение 5  
Тест по LEGO WeDo

Выбранные ответы подчеркните или обведите.

1. Какой вид передачи изображен на рисунке?



- зубчатая передача
- червячная передача
- ременная передача
- ременная, перекрестная передача

2. Назовите деталь из набора LEGO WeDo:



- мотор
- датчик наклона
- датчик расстояния
- коммутатор

3. Какая из передач, изображенных ниже, имеет паразитную шестерню:

1



2



3



4



4. Как называется данная деталь:



- коробка переключения
- коробка передач
- кулачковая передача
- зубчатое переключение

5. Какая программа задаёт мотору вращение на определенное время:



6. Определите тип передачи подвижной части робота:



- повышающая ременная
- червячная
- перекрестная ременная
- понижающая ременная

7. Соедините линией блоки и их название.

1. Цикл	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
2. Вход Случайное число	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
3. Вход Датчик расстояния	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
4. Фон экрана	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
5. Ждать	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
6. Звук	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
7. Начать нажатием клавиши	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
8. Экран	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
9. Выключить мотор	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
10. Вход Датчик наклона	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

8. Выбери элементы кулачковой передачи, соедини их линией с рисунком.



- Шкив
- Кулачок на оси
- Коронное зубчатое колесо
- Подвижная часть
- Ремень

9. Найди деталь «датчик расстояния» из набора LEGO WeDo:



10. Сколько раз изменится мощность мотора согласно этой программе? \_\_\_\_\_

Как долго будет работать мотор с одной мощностью? \_\_\_\_\_



Я выполнил (-а) работу:

Самостоятельно	Иногда требовалась помощь	Часто требовалась помощь
----------------	---------------------------	--------------------------

Результат:

Всё верно	Большая часть ответов верна	Большая часть ответов не верна
-----------	-----------------------------	--------------------------------

**Контрольный тест**

1. Соотнесите детали конструктора, изображённые на рисунке, с их видом: впишите в верхнюю таблицу номера деталей, принадлежащих тому или иному виду.

**А**









Балка	Кирпич	Пластина

 1	 2	 3
 4	 5	 6

Кирпич	Балка	Пластина

 1	 2	 3	 4
 5	 6	 7	 8




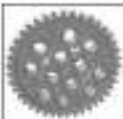








**С**

Втулка	Кирпич	Штифт

 1	 2	 3	 4
 5	 6	 7	 8

2. Найдите лишнее. Выберите в столбике один объект, который считаете не соответствующим данной тематике.

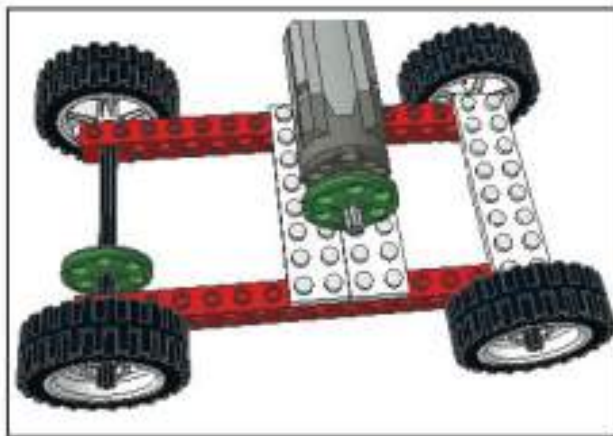
<b>А</b>	<b>В</b>	<b>С</b>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>

3. Дополните конструкцию соответствующим элементом. Выберите только один элемент, отвечающий наиболее логичному использованию.

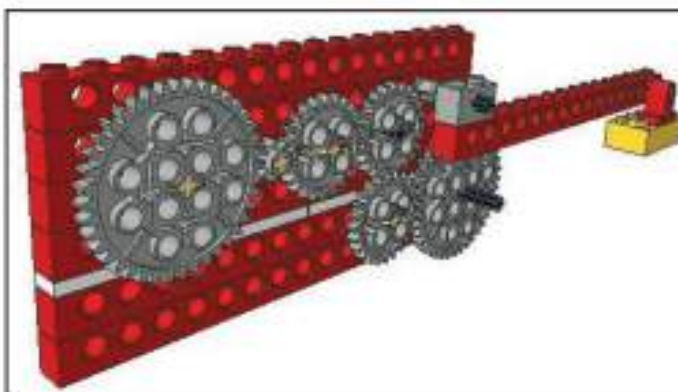
A





B






C



4. Виды передач. Используйте план, чтобы описать каждый вид передачи.

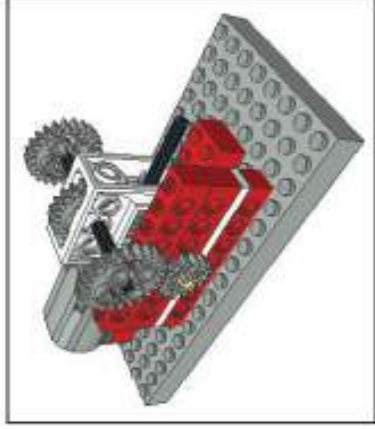
<p><b>П Л А Н</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите вид передачи.</li> <li>2. Из каких основных элементов состоит передача.</li> <li>3. Как расположение и размер элементов влияет на скорость вращения и тяговую силу ведомого элемента.</li> <li>4. Зная, что мотор запрограммирован на работу по часовой стрелке, укажите стрелками направление вращения всех элементов передачи.</li> <li>5. Впишите пропущенные в предложении слова.</li> </ol>
<p><b>А</b></p>	 <p>Вид передачи: _____</p> <p>Элементы _____</p> <p>Скорость _____</p> <p>Тяговая сила _____</p> <p>Явление, когда ремень не передаёт вращение ведомому шкиву, называется _____.</p>
	 <p>Вид передачи: _____</p> <p>Элементы _____</p> <p>Скорость _____</p> <p>Тяговая сила _____</p> <p>Передаточное _____ отношение _____ в этой передаче находится между зубьями другого колеса и могут друг на друга оказывать _____ давление, _____ Явление, когда зубья одного колеса называется _____ давлением, _____ называется _____.</p>



<b>В</b>		<p>Вид передачи: _____</p> <p>Элементы _____</p> <p>Скорость _____</p> <p>Тяговая сила _____</p> <p>Передаточное отношение _____ в _____ этой _____ передаче _____</p> <p>Холостое зубчатое колесо изменяет _____ вращения ведомого зубчатого колеса.</p>
		<p>Вид передачи: _____</p> <p>Элементы _____</p> <p>Скорость _____</p> <p>Тяговая сила _____</p> <p>Передаточное отношение _____ в _____ этой _____ передаче _____</p>
		<p>Вид передачи: _____</p> <p>Элементы _____</p> <p>Скорость _____</p> <p>Тяговая сила _____</p> <p>_____ изменяет направление вращения ведомого шкива.</p>



**С**



Вид передачи:

Элементы \_\_\_\_\_

Скорость \_\_\_\_\_

Тяговая сила \_\_\_\_\_

Передающее отношение в этой передаче \_\_\_\_\_

Эта \_\_\_\_\_ передача, потому что вращение передаётся только от червяка зубчатому колесу.

Вид передачи:

Элементы \_\_\_\_\_

Скорость \_\_\_\_\_

Тяговая сила \_\_\_\_\_

Передающее отношение в этой передаче \_\_\_\_\_

**5.** Соотнесите программы и их описание, соединив их линиями.

**А**

Поворот по часовой стрелке

Поворот против часовой стрелки

Регулировка мощности мотора

Остановка мотора



**В**

Вращение оси мотора, определенное количество оборотов



Управление мотором с помощью датчика наклона



Управление мотором с помощью датчика расстояния



Управление звуком



**С**

Изменение фона экрана



Управление мотором дистанционно



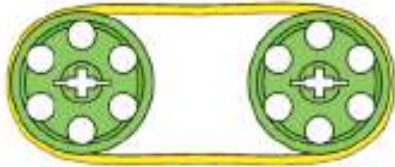
Управление устройством с помощью клавиатуры



Циклический процесс управления мотором

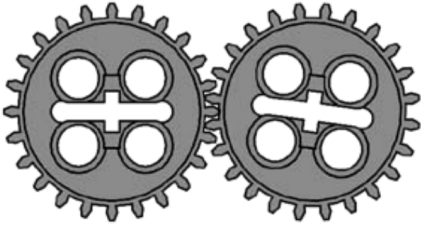
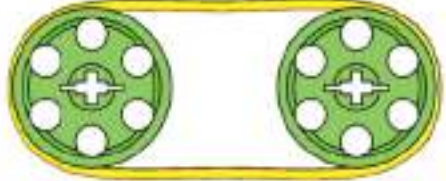


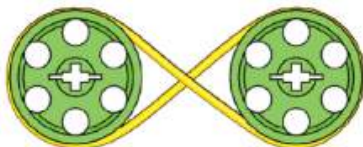
Образец учебного листа



\_\_\_\_\_

Таблица сравнения

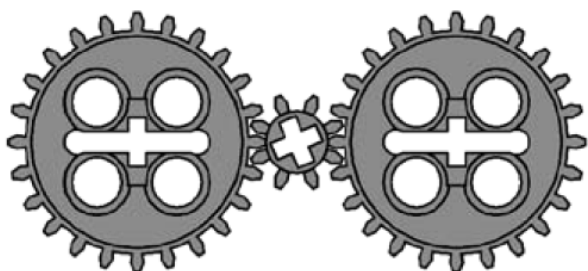

 <p>_____</p> <p>_____</p>	 <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>1. _____</p>	<p>1. _____</p>
<p>2. _____</p>	<p>2. _____</p>
<p>3. _____</p> <p>_____</p>	<p>3. _____</p> <p>_____</p>



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Таблица сравнения

	
---	--

# Образец учебного листа Датчики



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

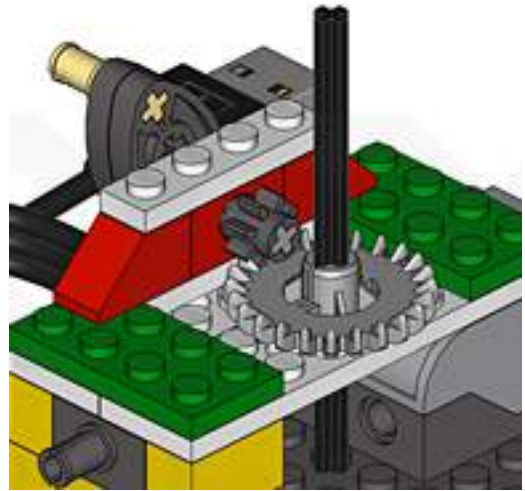
---

---

---

---

**Подъёмный кран**



Опишите конструкцию крана (главные составные части). \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Благодаря чему происходит подъем крюка? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Для чего нужна рукоятка? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Какая передача используется? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Для чего используется датчик наклона? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Составьте программу управления краном дистанционно (отправка письма)

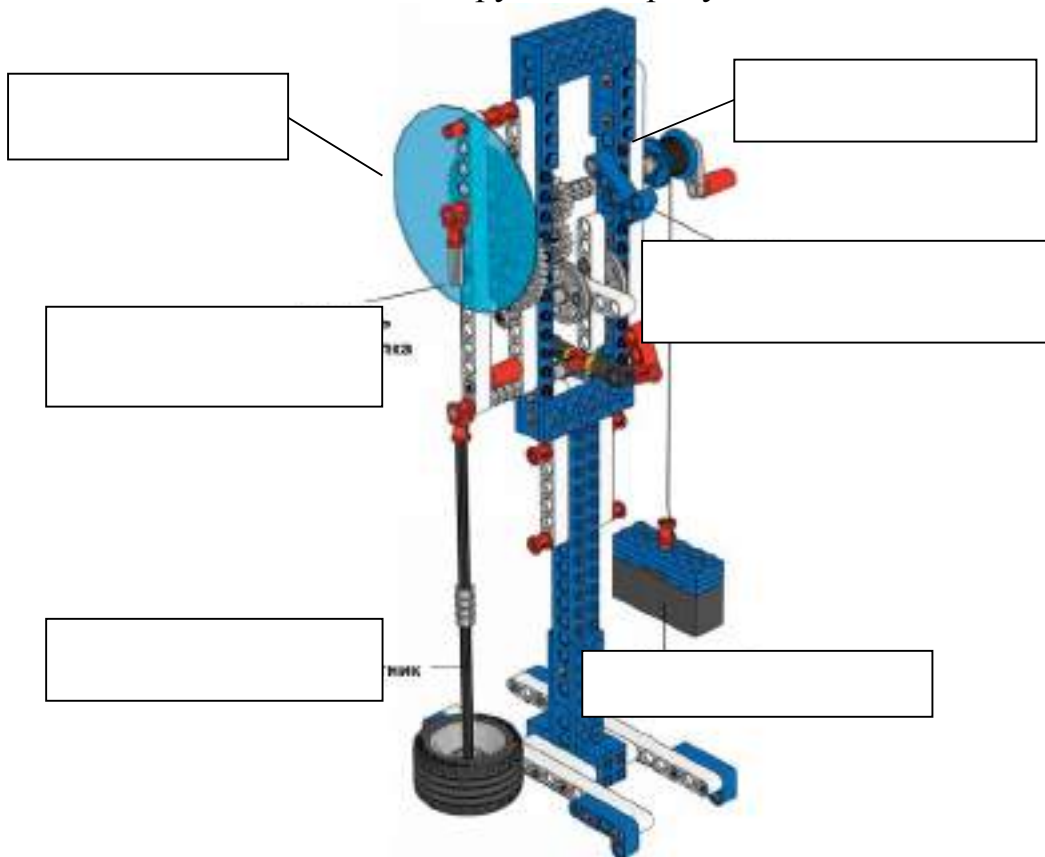
Блок команды	Вход

## Приложение 10

### Таймер

Соберите таймер.

1. Укажите основные элементы конструкции на рисунке.



2. Запишите, как привести таймер в движение. Вставьте пропущенные слова.

*Поднимите собачку \_\_\_\_\_ на верхней  
оси, выдвиньте \_\_\_\_\_ и с помощью ручки поднимите  
\_\_\_\_\_. Верните \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ в  
первоначальное положение и \_\_\_\_\_ маятник.*

Что происходит? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Опишите принцип действия таймера.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Заставьте время идти медленнее или быстрее! Сначала попробуйте предположить, а затем проверьте, следуя заданиям из таблицы.

За сколько секунд стрелка делает один полный оборот в моделях А, В и С?

	Где на маятнике расположен груз-колесо?	Мои предположения	Результаты измерения
<p><b>A</b></p> 		с	с
<p><b>B</b></p> 		с	с
<p><b>C</b></p> 		с	с

Калибровка с точностью до 1 минуты Таймер можно откалибровать с точностью почти до 1 минуты. Поднимая и опуская колесико, добейтесь, чтобы стрелка делала один оборот за 60 секунд, время засекайте по секундомеру. Укажите место расположения маленького колеса от нижней точки маятника: \_\_\_\_\_ см.

5. Длинный маятник (Технологическая карта 7В, с. 20, шаг 3)

Поставьте таймер на край стола.

Придерживайте модель за основание, чтобы она не опрокинулась.

Что происходит?

---



---



---



---



---

6. Мой таймер

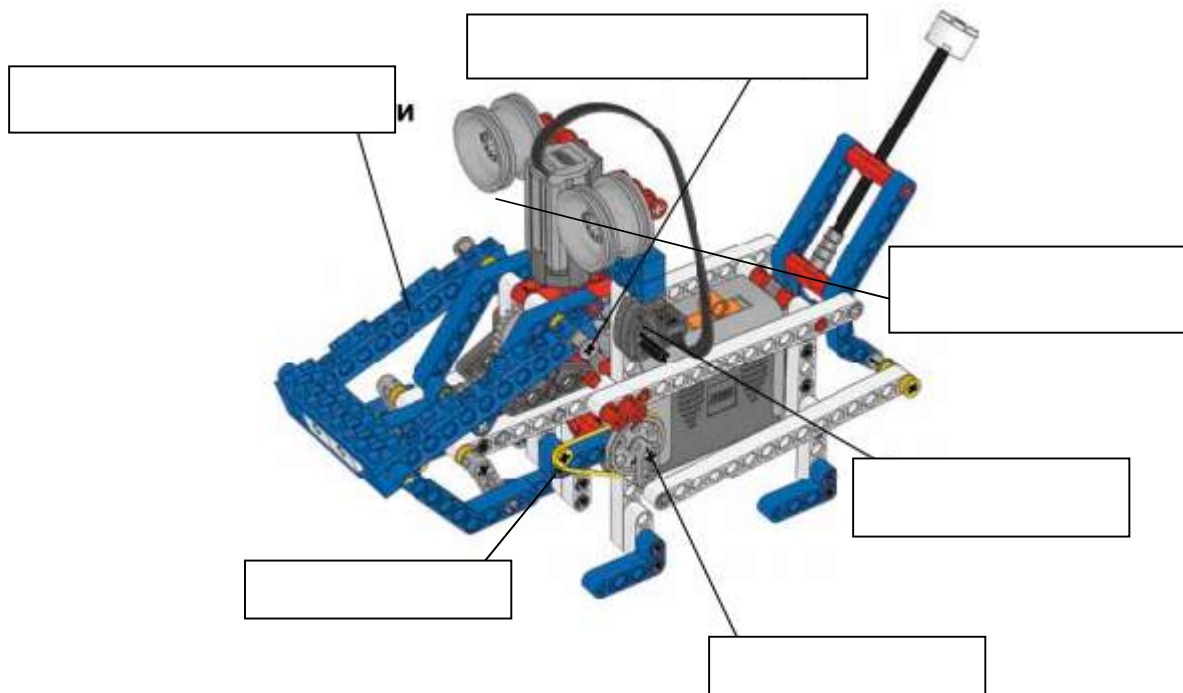
Предложите, как сделать, чтобы таймер издавал предупреждающий звуковой сигнал по истечении одной минуты.



Робопёс

Соберите робопса.

1. Укажите основные элементы конструкции на рисунке.



2. Опишите движения робопса. Вставьте пропущенные слова.

- \_\_\_\_\_, который формирует верхнюю челюсть, должен двигаться \_\_\_\_\_.
- Кулачки должны \_\_\_\_\_ свободно и двигать \_\_\_\_\_, закрепленные на осях, \_\_\_\_\_.
- \_\_\_\_\_, изображающий хвостик, должен влиять \_\_\_\_\_.

3. Опишите принцип действия механизма.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

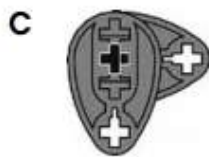
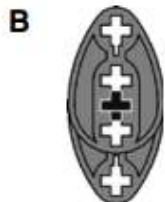
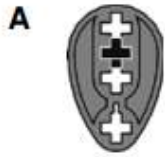
---

---

4. Проснулась ли ваша Собака-робот?

При каком положении кулачков Собака-робот будет сонной, бодрой или очень активной?

Попробуйте сначала предположить, как Собака-робот будет двигать глазами при положении кулачков А. Затем проверьте свое предположение на практике. Прделайте то же самое с кулачками в положении В и С.

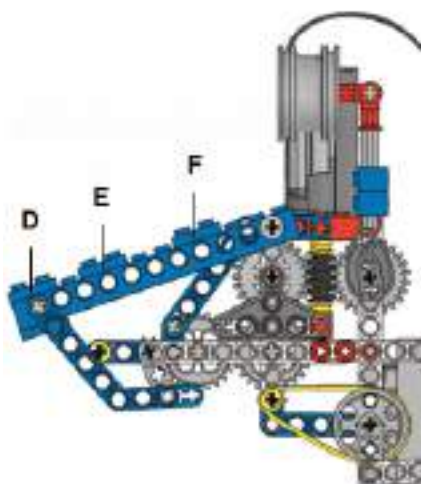


	Мое предположение	Что у меня получилось?
A		
B		
C		

**Сонная**                      **Бодрая**  
**Очень активная**

5. Широко ли ваша Собака-робот раскрывает пасть?

Попробуйте сначала предположить, насколько широко раскроются челюсти, если штифт находится в положении D. Затем проверьте свое предположение на практике. Прделайте то же самое, переставив штифт в положения E и F.

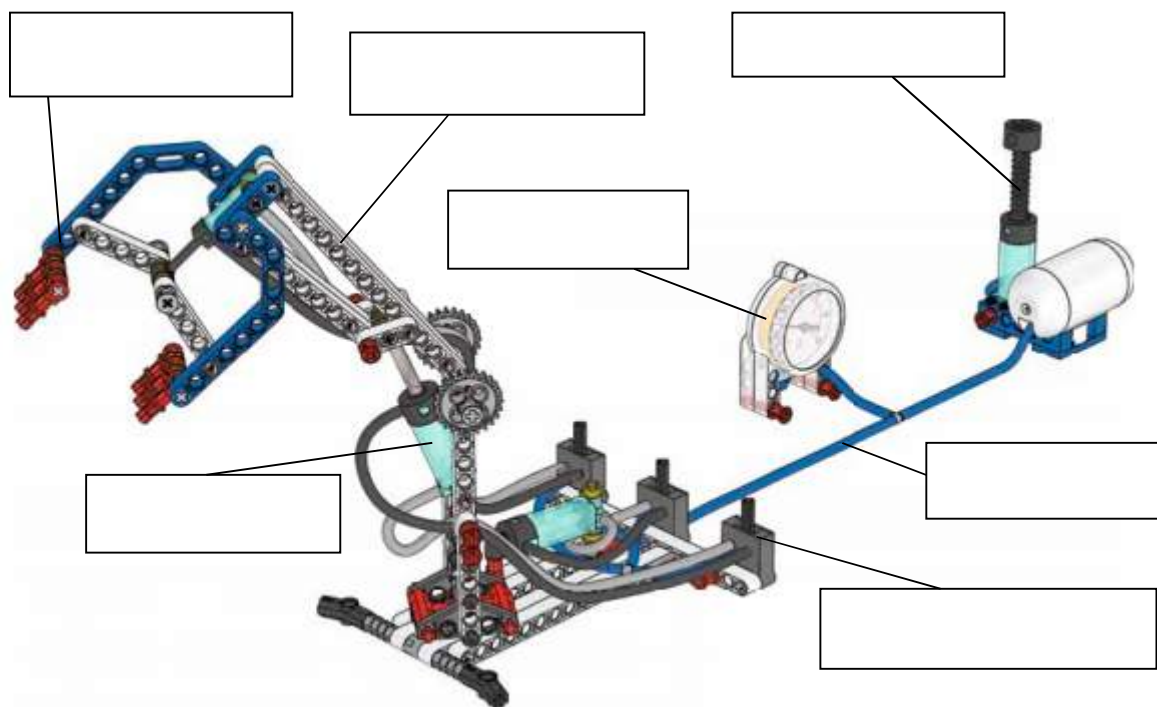


	Мое предположение	Что у меня получилось?
D		
E		
F		

**Шире не бывает**  
**Широко**                      **Шире**

Манипулятор «рука»

1. Укажите основные элементы конструкции на рисунке.



2. Запишите начальное положение манипулятора. Вставьте пропущенные слова.  
*«Рука» отведена \_\_\_\_\_ до упора и \_\_\_\_\_, захваты \_\_\_\_\_.* Стравите из баллона \_\_\_\_\_ воздух.

3. Оптимальная последовательность движений.

Подумайте, какой должна быть последовательность движений манипулятора при захвате и перемещении бумажных катышков, чтобы при этом тратилось как можно меньше энергии. Требуется, чтобы манипулятор начинал движение из нерабочего положения и использовал все свои возможности, то есть совершил 6 разных движений не менее одного раза, а затем вернулся в исходное положение.

Затем проверьте свое предположение на практике и посмотрите, как снижалось давление после каждого

Движение	Мое предположение
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

движения «руки». Начните эксперимент при давлении 2,5 бар. Повторите эксперимент.

4. Объясните результаты эксперимента:

---



---



---



---



---



---



---



---

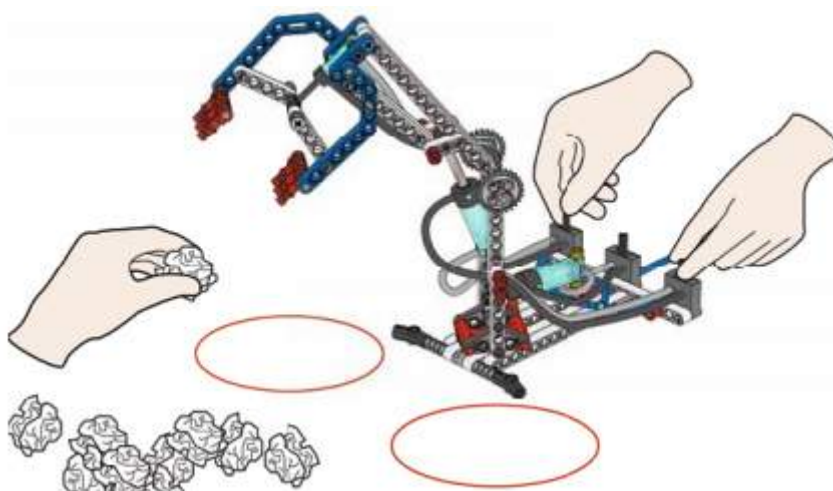
5. Сможете ли вы работать манипулятором?

Сумеете ли вы быстро и точно переместить бумажные катышки из одного круга в другой? Сначала подумайте, сколько катышков вам удастся переместить за 30 секунд. Запишите свое предположение в Рабочий бланк.

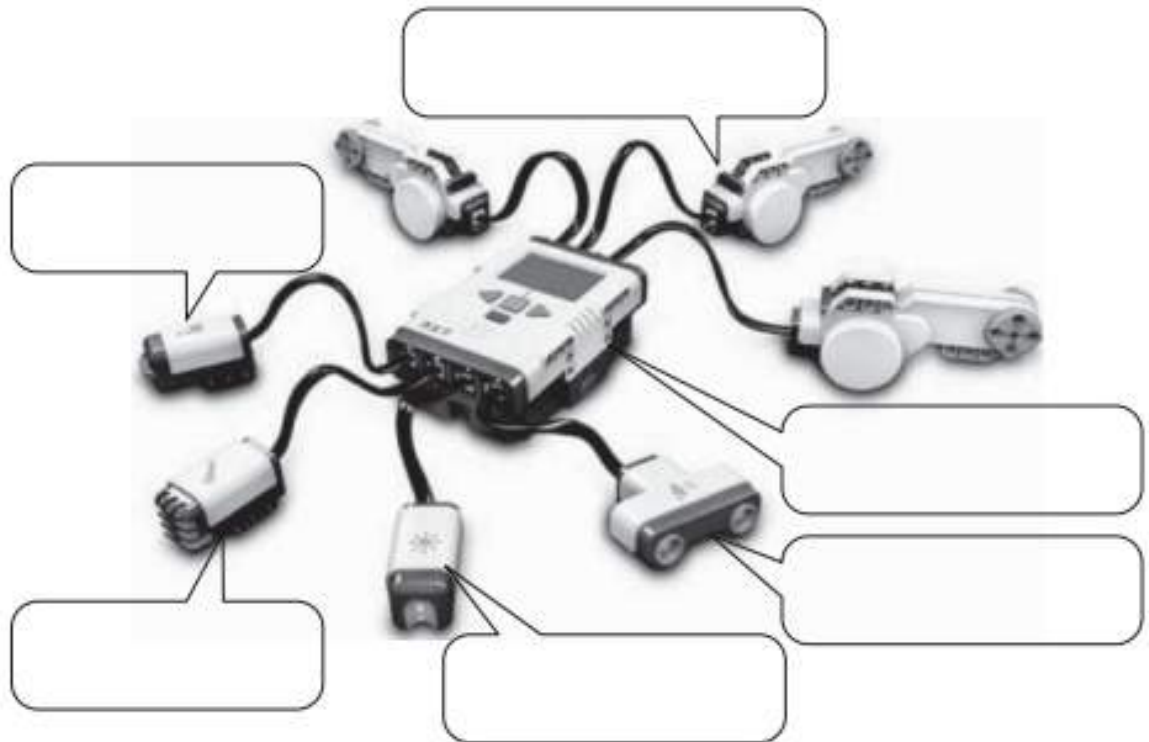
Теперь проверьте, сколько катышков было фактически перенесено за 30 секунд. Запишите полученные результаты в Рабочий бланк.

Повторите эксперимент три раза и посмотрите, не улучшились ли ваши результаты.

	Мое предположение	Что у меня получилось		
Тест 1				
Тест 2				
Тест 2				







Проверочная работа № 1  
Основные элементы конструктора Lego EV3



Проверочная работа № 2  
**Подключение датчиков и моторов**

Заполните таблицу «Подключение сенсоров».

Сенсор	Номер порта	Для чего используется
	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	
Сенсор	Номер порта	Для чего используется
	<input type="text"/>	
	<input type="text"/>	

Заполните таблицу «Подключение моторов».

Номер порта для подключения	Какой мотор подключается	Как обычно используется
A		
B		
C		

Поставьте в соответствие номера блоков и их названия

(в таблице после названия укажите номер блока).



Название блока	Укажите номер блока	Название блока	Укажите номер блока
Данные		Из Интернета	
Датчики		Мои блоки	
Движение		Ожидание	
Действия		Операторы	
Дополнения		Основной	
Запись/ Воспроизведение		Переключатель	
		Цикл	
Звук		Экран	

**Лист оценки работы обучающихся  
в процессе конструирования моделей**

№ группы: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИ обучающегося	Сложность приемов конструирования (по шкале от 0 до 10 баллов)	Количество вопросов и затруднений (шт. за одно занятие)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Соответствие построенной конструкции заданной модели (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 5 баллов)
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						



**Лист оценки работы обучающихся  
в процессе разработки приложения**

№ группы: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИ обучающегося	Сложность приемов программирования (по шкале от 0 до 10 баллов)	Количество вопросов и затруднений (шт. за одно занятие)	Степень владения специальными терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Соответствие разработанного приложения заданию (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинальности при выполнении заданий (по шкале от 0 до 5 баллов)
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						

## ПК

1. Фамилия и Имя

---

2. Компьютер – это ...

Отметьте только один овал.

- Устройство для работы с текстами
- устройство для обработки чисел
- устройство для хранения информации
- многофункциональное электронное устройство для работы с информацией

3. Системные программы служат для

Отметьте только один овал.

- создания новых программ
- решения задач пользователя
- Вариант 3
- обеспечения работы компьютера

4. Выбери верный ответ Для работы со звуком служат:

Отметьте только один овал.

- Колонки, микрофон, наушники
- Принтер и сканер
- Клавиатура и мышь

5. Выбери верный ответ: Графический интерфейс это...

Отметь только один овал.

- Текстовое изображение на экране
- Звуковое представление данных
- Вариант 3
- Графическое изображение МЕНЮ

6. Отметь свойства файла:

Отметь все подходящие варианты.

- ширина
- имя
- фамилия
- объём (размер)
- дата создания
- размещение

7. Какие части можно выделить в компьютере как в системе?

Отметь только один овал.

- системный блок
- устройства
- данные
- монитор
- программы

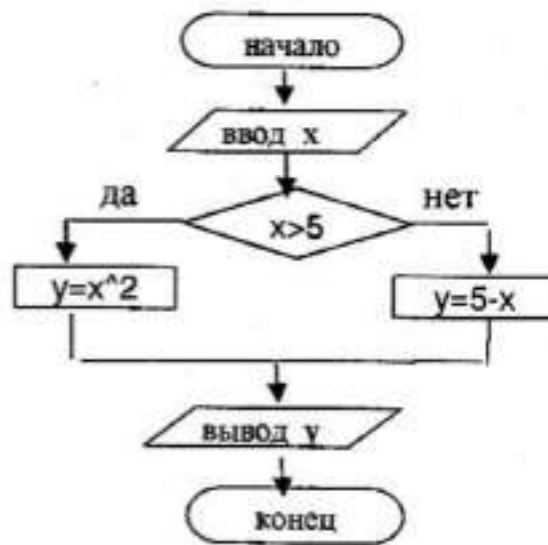
Тестирование после прохождения раздела «Основы алгоритмов»

## Алгоритмы

1. **Имя и Фамилия**

\_\_\_\_\_

2. Какой тип у алгоритма

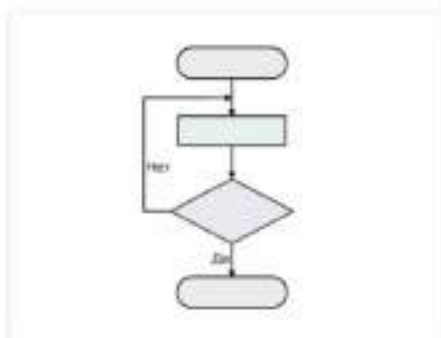


Отметьте только один овал.

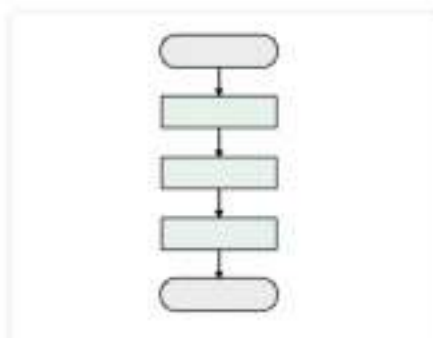
- Кубический алгоритм
- Алгоритм с ветвлениями
- Данетка

3. Выбери подходящую блок-схему. ЕСЛИ «Алексей получил зарплату» ТО «Алексей идёт в театр» ИНАЧЕ «остаётся дома»

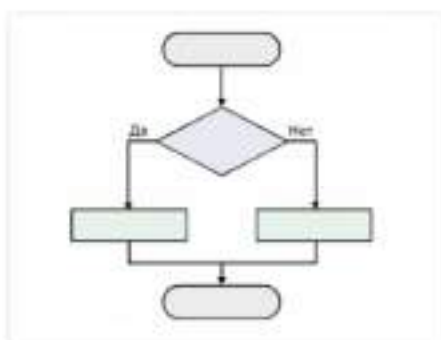
Отметьте только один овал.



Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3

4. ЕСЛИ «идёт дождь» ТО «пьём чай» ИНАЧЕ «идём в театр». Что мы делаем, если на улице дождь?

Отметьте только один овал.

Идем в театр

Пьем чай

5. Выполни линейный алгоритм. Дано число 2. Прибавь 5. Прибавь 1. Отними 2. Отними 3.

---

6. Какой тип у алгоритма



Отметьте только один овал.

- Алгоритм с повторениями
- Алгоритм с ветвлениями
- Линейные алгоритм

7. ЕСЛИ «получил двойку в школе» ТО «не иду в кино» ИНАЧЕ «иду в кино». Если я НЕ получил двойку в школе, что я делаю?

Отметьте только один овал.

- Иду в кино
- Не иду в кино
- Нет верного

## Диагностическая карта

Показатели	Оцениваемые параметры	Критерии оценивания степень выраженности оцениваемого качества			Методы диагностики	Набранный балл
		Низкий уровень ( 1-20 бал)	Средний уровень (20-40 б)	Высокий уровень (40-60 б)		
Коммуникации (1-5 б)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение общаться и строить отношения в группе</li> <li>- умение донести свою точку зрения до слушателя</li> <li>- навык публичного выступления</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- испытывает затруднения в общении с одноклассниками и педагогом,</li> <li>- не идёт на контакт</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- общается с одноклассниками и педагогом</li> <li>- может донести свою точку зрения только с помощью наводящих вопросов</li> <li>- боится выступать перед аудиторией</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- активно общается со всеми участниками образовательного процесса</li> <li>- в доступной форме высказывает свою точку зрения, используя аргументы</li> <li>- уверенно выступает перед аудиторией</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наблюдение</li> <li>Собеседование</li> <li>Защита проектов</li> <li>Презентация творческого задания</li> <li>Игра</li> <li>Взаимооценка</li> </ul>	
Критическое мышление (1-5 б)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение работать с информацией, анализировать, делать выводы и давать обоснованные выводы и давать собственную оценку вещам, явлениям, событиям и т.д.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- испытывает серьёзные затруднения при работе с информацией</li> <li>- не умеет анализировать и делать выводы и давать собственную оценку</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет работать с информацией</li> <li>- анализирует, делает выводы и даёт собственную оценку с помощью педагога</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет работать с информацией из различных источников</li> <li>- самостоятельно может провести анализ, сделать вывод и оценить</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наблюдение</li> <li>Карта аналогов</li> <li>Исследовательская работа</li> <li>Домашнее задание</li> <li>Взаимооценка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Диагностическая карта</li> </ul>

Креативное мышление (1-5 б)	- проявление творческих способностей при создании новых идей	- не проявляет творческих способностей - всё делает по образцу - не умеет генерировать идеи	- не ярко выражены творческие способности - генерирует идеи не отличающиеся своей новизной, мыслит стереотипно	- проявляет творческие способности при формировании и реализации новых идей, отличающихся своей нестандартностью	Наблюдение Проектная работа Игра Мозговой штурм Домашнее задание Взаимооценка	Диагностическая карта
Работа в команде (1-5)	- умение работать в команде: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение; - осознание ответственности за общий результат.	- не принимает участия в групповых и командных видах работы - держится обособленно	- участвует в командной (групповой) работе, но инициативу не проявляет - по проблемным вопросам принимает мнение большинства участников группы	- принимает активное участие в командной (групповой) работе - имеет свою точку зрения и умеет её отстаивать - осознаёт себя частью единой команды и понимает ответственность за общий результат	Наблюдение Проектная работа Игра Мозговой штурм Взаимооценка	
Творческая активность (1-5 б)	- участие в массовых мероприятиях - участие в конкурсах, соревнованиях, выставках различного уровня	- не принимает участие	- принимает участие с помощью педагога или родителей	- проявляет интерес и активно участвует - самостоятельно выполняет работу	Наблюдение Портфолио Выполнение работы Взаимооценка	Диагностическая карта
<b>Предметные компетенции</b>						



Теоретическая подготовка (1-10 б.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теоретических знаний обучающегося программным требованиям</li> <li>- владение специальной терминологией</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет менее чем 1/2 объёма знаний, предусмотренных программой</li> <li>- знает не все термины</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- объём усвоенных знаний составляет более 1/2,</li> <li>- знает все термины, но не применяет,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период,</li> <li>- знание терминов и умение их применять</li> </ul>	Наблюдение Собеседование Работа над проектом Защита (презентация) проекта Взаимооценка	Диагностическая карта
Практические умения и навыки (1-15 б)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие практических умений и навыков программным требованиям</li> <li>- владение специальным оборудованием и оснащением</li> <li>- творческие навыки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков</li> <li>- ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием</li> <li>- выполняет простейшие практические задания педагога</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся владеет более чем 1/2 предусмотренных умений и навыков,</li> <li>- работает с оборудованием и необходимым оснащением с помощью педагога</li> <li>- выполняет в основном задания на основе образца</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период</li> </ul>	Наблюдение Собеседование Работа над проектом Выполнение творческих и практических работ Взаимооценка	Диагностическая карта

**Диагностическая карта оценки устных опросов**

<b>Критерий</b>	<b>Низкий уровень (1-4б.)</b>	<b>Средний уровень(5-7 б)</b>	<b>Высокий уровень (8-10 б.)</b>
Полнота ответа (1-10 б.)	Ответ неполный, имеет лишь поверхностное отношение к вопросу.	Ответ отвечает заданному вопросу. Однако не раскрывает всех его аспектов.	Ответ в полной мере отвечает заданному вопросу. Раскрыты все требования, приведены объяснения.
Конкретика (1-10 б)	В ответе содержится много ненужной, дублирующейся, не относящейся к вопросу информации,	Ответ содержит много дублирующейся информации, которая не противоречит вопросу	Ответ конкретен, без использования лишней информации. Аргументы не дублируются.
Речь (1-10б.)	Речь сбивчива. Предложение не согласованы. Отсутствие готовности отвечать на дополнительные вопросы	Речь сбивчива, однако все предложение согласованы. Готовность отвечать на дополнительные вопросы	Уверенный, грамотный ответ на вопрос.

## Критерии оценки проектной деятельности. Вводный уровень

### 1. Обоснование проекта (1-10 баллов)

**1.1 . Актуальность проблемы (1-10 баллов).** Идея, сформулированная в проекте, должна иметь значение для решения современных проблем и задач как в отдельном городе, регионе, стране, так и в мире в целом.

Баллы:

от 1 до 4 баллов – существует вероятность актуализации предлагаемой идеи в будущем;

от 5 до 8 баллов – идея актуальна, приведена доказательная база;

от 9 до 10 баллов – востребованная идея

### **2. Степень проработки проекта (1-10 баллов)**

**Результат по проекту.** Эскиз, макет, прототип, опытный образец (на какой стадии проект), на сколько реализован проект, паспорт проекта.

Баллы:

от 1 до 10 баллов – есть паспорт проекта и эскиз

от 10 до 20 баллов – есть пояснительная записка, эскиз и макет проекта

от 20 до 30 баллов – есть пояснительная записка, эскиз, макет и прототип или опытный образец..

### **3. Защита проекта (10 баллов)**

**3.1. Представление проекта (1-10 баллов).** Качество представления проекта;

уровень владения проектом и сферой его потенциальной реализации.

Ответы на вопросы.

**Баллы:**

от 1 до 4 баллов – текст проговаривается сбивчиво, неуверенно, ответы даны не на все вопросы, путается при ответе на вопросы.

от 5 до 8 баллов – устная презентация представлена на хорошем уровне, хороший уровень подготовки речи (во время презентации не используются дополнительные средства подсказки). Ответы на вопросы не развернутые.

от 9 до 10 баллов – проект представлен на высоком качественном уровне, отвечает на все вопросы развернуто, разбирается в представленном материале.

***Итого максимальный балл за проект: 30 баллов.***

**Оценочный лист**  
 Результаты аттестации обучающихся

Учебная группа \_\_\_\_\_ Педагог \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_  
 аттестации \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя обучающе гося	Критерии оценки						Устн ые опрос ы (10 б)	Сумм а балло в (90- 100 б)	Результат аттестации
		Коммуника ция (5б)	Критическ ое мышление (5б)	Креативное мышление (5б)	Работа в команде (5 б)	Творческа я активност ь (5б)	Теоретичес кая подготовка (10 б)			

Педагог \_\_\_\_\_

## Приложение 25

### Диагностическая карта. Подготовительный модуль легкого уровня сложности.

	Критерии оценивания			
Название раздела	Базовый уровень		Продвинутый уровень	
	<b>Мини-проекты</b>			
<b>1. Технология работы с электронными компонентами</b>	<i>Цель:</i> Спаять рабочую схему фонарика		<i>Цель:</i> Спаять рабочую схему фонарика, уложить и заизолировать все провода и схему.	
	<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>	<b>Критерий</b>	<b>Балл</b>
	результат выполнения задания	2	результат выполнения задания	2
	командное взаимодействие	0,5	командное взаимодействие	0,5
	теоретическое объяснение	1	теоретическое объяснение	1
	комплексное понимание значимости проекта	1	комплексное понимание значимости проекта	1
	умение отвечать на вопросы, навыки аргументации	0,5	умение отвечать на вопросы, навыки аргументации	0,5
<b>Итого</b>		50		5
<b>2. Разбор полетных контроллеров. Настройка полетного контроллера</b>	<i>Цель и задачи:</i> - Запрограммировать контроллер для одного полетного режима - Установить на дрон.		<i>Цель и задачи:</i> - Запрограммировать контроллер на 3 разных полетных режима - Установить на дрон - Сделать правильную укладку провода	
	результат выполнения задания	2	результат выполнения задания	2
	командное взаимодействие	0,5	командное взаимодействие	0,5
	теоретическое объяснение	1	теоретическое объяснение	1
	комплексное понимание	1	комплексное понимание значимости	1

	значимости проекта		проекта	
	умение отвечать на вопросы, навыки аргументации	0,5	умение отвечать на вопросы, навыки аргументации	0,5
<b>Итого</b>		5		5
<b>3. Отработка навыков пайки и сборки электроцепи. Сборка макета ALFA</b>	<i>Цель:</i> собрать и спаять макет		<i>Цель и задачи:</i> - спаять рабочую схему макета - собрать макет - заизолировать все контакты	
	результат выполнения задания	2	результат выполнения задания	2
	командное взаимодействие	0,5	командное взаимодействие	0,5
	теоретическое объяснение	1	теоретическое объяснение	1
	комплексное понимание значимости проекта	1	комплексное понимание значимости проекта	1
	умение отвечать на вопросы, навыки аргументации	0,5	умение отвечать на вопросы, навыки аргументации	0,5
<b>Итого</b>		5		5
<b>4. Полеты на симуляторе</b>	<i>Цель:</i> Пройти определенную карту с возможностью перерождения (5 раз).		<i>Цель:</i> Пройти определенную карту без возможности перерождения.	
	результат выполнения задания	2	результат выполнения задания	2,5
	Время	1	время	1
	Перерождения	1	Управление	1,5
	Управление	1		
<b>Итого</b>		5		5
<b>5. Полеты на дронах</b>	<i>Цель:</i> пройти определенную трассу с возможностью коснуться чего-либо (5 раз).		<i>Цель:</i> пройти определенную трассу, не касаясь ничего, за 2 минуты.	

<b>(тренировочны х)</b>				
	результат выполнения задания	2	результат выполнения задания	2
	Время	1	Время	1,5
	Касания	1	Управление	1,5
	Управление	1		
<b>Итого</b>		5		5

<b>№</b>	<b>Название проекта</b>	<b>Балл за проект</b>
1	Технология работы с электронными компонентами	
2	Разбор полетных контроллеров. Настройка полетного контроллера	
3	Отработка навыков пайки и сборки электроцепи. Сборка макета ALFA	
4	Полеты на симуляторе	
5	Полеты на дронах (тренировочных)	
	<b><i>Средний балл за проектную деятельность</i></b>	

