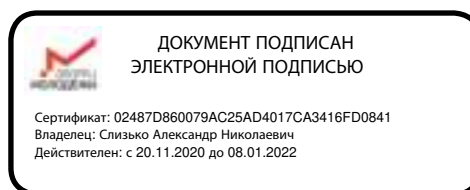


Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Дворец технического творчества

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 4 от 03 июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
А.Н. Слизько  
Приказ № 464-д от 4 июня 2021г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«КОДиУМ»**  
*стартовый, базовый, продвинутый уровни*

Возраст обучающихся: 6–11 лет  
Срок реализации: 4 года

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник  
Дворца технического творчества  
Ахмадеев А.А.  
«19» мая 2021 г.

Авторы-составители:  
Вохмина Т.С., Плинер А.А.,  
Плинер А.А., Русакова Е.В.,  
Токмакова А.М., Синенков Д.В.,  
Трифонов Е.А.,  
педагоги дополнительного  
образования

г. Екатеринбург, 2021 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, развитию 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, имеет практическую направленность. 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 во Дворце технического творчества (отделении политехнического образования) ГАНОУ СО «Дворец молодежи». 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 *четырёх основных и двух дополнительных модулей*. Дополнительные модули могут реализовываться, как параллельно с основными, так и независимо от них.

**Основные модули** объединяют работу обучающихся с образовательными конструкторами «Lego WeDo», «Lego Mindstorms». Первый модуль имеет стартовый уровень сложности, второй модуль – базовый уровень сложности, третий и четвертый- 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 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 исследования явлений и выявления простейших закономерностей.

*Продвинутой уровень* (Модуль 3, Модуль 4) – предполагают развитие научно-технических способностей, обучающихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования с использованием конструктора LEGO MINDSTORMS® Education. Модуль 4 предполагает максимальное погружение в направления Кванториума, обучающиеся на него принимаются при условии прохождения обучения по предыдущим модулям.

На первый модуль обучения принимаются дети в возрасте 6-7 лет (на момент зачисления должны обучаться в 1 классе общеобразовательной организации-школе), на второй 7-8, третий, четвертый – 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 9-10 лет. Позволяет обеспечить первичную подготовку обучающихся, нацелен на начальное знакомство с основами электроники, освоение необходимым научно-справочным аппаратом. Обучающиеся приобретут знания в области электрической энергии, электроники и схемотехники.

*Базовый уровень* - предназначен для обучающихся в возрасте 10-11 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 необходимым научно-справочным аппаратом. 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 6-11 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): 936. Основные модули: Модуль 1, Модуль 2, Модуль 3, Модуль 4 – по 144 часа каждый. Дополнительные модули: «Электроника» – 288 часов, «Беспилотные технологии» – 72 часа.

**Формы обучения.** Программа предполагает *очную форму*, но при необходимости возможна дистанционная форма 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, относящимися 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 4 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».

Количество человек в группе до 14 (оптимальное 8-10) Группы по дополнительным модулям – малокомплектные, до 8 человек.

## 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 (критического, креативного) 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 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 моделирования;
- знакомство с основными особенностями конструкций и механизмов обучение умения сравнивать предметы по форме, размеру, цвету, находить закономерности, отличия и общие черты в конструкциях;
- знакомство с направлениями Кванториума.

#### *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;
- формирование компьютерной грамотности;
- формирование навыков программирования через разработку программ в визуальной среде программирования;
- мотивация учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

#### *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 работы 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 Lego TETRIX.

### **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 проектов;
- знакомство с базовыми принципами работы на различных платформах;

#### *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 Модуль IV.

**Цель общеразвивающей программы:** создание мотивационной образовательной среды, способствующей развитию у обучающихся технического мышления, самоопределение в предметной области.

### **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 Кванториума.

#### *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 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;
- формирования навыков решения задач;
- предоставление возможности самостоятельно разработать, реализовать и представить собственный проект.

#### 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;
- формирования навыков прогнозирования и ретроспективного анализ, умение формулировать выводы и делать работу над ошибками;
- развитие аналитического и комплексного мышления обучающихся;
- формирование навыков реализации проектной деятельности;
- 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;
- повышение коммуникативных навыков и культуры;
- 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 раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>I</b>	Вводное занятие. Техника безопасности и правила работы. Антикоррупционное просвещение. Знакомство с конструктором.	2	1	1	Устный опрос
<b>II</b>	Робот. История робототехники. Виды крепления деталей конструктора. Название деталей. Модель робот.	2	1	1	Практическая работа
<b>III</b>	<b>Конструкция</b>	<b>4</b>			
<b>3.1</b>	Конструкция. Свойства конструкции. Неподвижные конструкции.	2	1	1	Практическая работа
<b>3.2</b>	Подвижные конструкции	2			Практическая работа
<b>IV.</b>	<b>Основы компьютерной грамотности</b>	<b>28</b>			
<b>4.1</b>	Основные понятия. История компьютерной техники	2	2	-	Устный опрос
<b>Периферия</b>					
<b>4.2</b>	Устройства ввода и вывода. Работа с мышью, Touchpad и клавиатурой	2	1	1	Практическая работа
<b>4.3</b>	Вспомогательная периферия	4	1	3	Тест
<b>4.4</b>	Графический редактор Paint	4	1	3	Практическая работа
<b>Текстовый редактор Microsoft Word.</b>					
<b>4.5</b>	Основные инструменты	2	1	1	
<b>4.6</b>	Работа с текстом	2	1	1	Практическая работа
<b>4.7</b>	Таблицы	2	1	1	Практическая работа
<b>4.8</b>	Схемы, рисунки	2	1	1	Практическая работа
<b>Редактор презентаций Microsoft Power Point.</b>					
<b>4.9</b>	Основные инструменты	2	1		
<b>4.10</b>	Работа с презентацией	6	1	5	Практическая работа
<b>V</b>	<b>Основы алгоритмов</b>	<b>16</b>			



5.1	Базовые алгоритмы	2	1	1	
5.2	Линейные алгоритмы	4	1	3	Тестирование
5.3	Алгоритмы ветвлений	4	1	3	Тестирование
5.4	Алгоритмы повторений	4	1	3	Тестирование
5.5	Творческая работа	2	-	2	Практическая работа
<b>VI</b>	<b>Робототехника WeDo</b>	<b>80</b>			
<b>Первые шаги</b>					
6.1	Мотор и ось	2	1	1	Устный опрос
6.2	Зубчатые колеса	2	1	1	Устный опрос
6.3	Промежуточное зубчатое колесо	2	1	1	Устный опрос
6.4	Понижающая и повышающая передачи.	2	1	1	Устный опрос
6.5	Зубчатая передача под углом 90 градусов	2	1	1	Тест
6.6	Самостоятельный творческий проект	2	-	2	
6.7	Шкивы и ремни	2	1	1	Устный опрос
6.8	Перекрестная ременная передача	2	1	1	Устный опрос
6.9	Червячная передача	4	1	1	Устный опрос
6.10	Реечная передача	4	1	1	Тест
6.11	Сани Деда Мороза	2	1	1	
6.12	Самостоятельные творческие проекты	2	-	2	
6.13	Датчик наклона	4	1	3	
6.14	Датчик расстояния	4	1	3	
6.15	Блок «Цикл»	2	1	1	
6.16	Блоки «Прибавить к экрану», «Вычесть из экрана», «Начать при получении письма»	2	-	2	
6.17	Маркировка моторов и датчиков	2	-	2	
6.18	Творческие проекты	2			Защита проекта
<b>Приключения</b>		<b>10</b>			
6.19	Спасение самолета	2	-	2	Заполнение учебного листа
6.20	Спасение от великана	2	-	2	Заполнение учебного листа
6.21	Непотопляемый парусник	2	-	2	Заполнение учебного листа
6.22	Большое путешествие	2	-	2	Рассказ о своей модели
6.23	Творческие проекты	2	-	2	Контрольный тест. Защита проекта
<b>Освоение космоса</b>		<b>8</b>			
6.24	Спутник	2	1	1	Устный опрос
6.25	Запуск ракеты	2	1	1	Устный опрос
6.27	Планетоход	2	1	1	Обсуждение моделей

<b>6.28</b>	Творческие проекты	2	-	2	Оценка конструкторских навыков обучающихся
<b>Военная техника</b>		<b>8</b>			
<b>6.29</b>	Танк	2	1	1	Устный рассказ о модели
<b>6.30</b>	Пушка	2	1	1	Устный рассказ о модели
<b>6.31</b>	Катюша	2	1	1	Устный опрос
<b>6.32</b>	Самолёт	2	1	1	Представление собственных моделей
<b>Строительные машины</b>		<b>10</b>			
<b>6.33</b>	Подъемный кран	2	1	1	Устный опрос
<b>6.34</b>	Нефтяной насос	2	1	1	Устный рассказ о модели
<b>6.35</b>	Лифт	2	1	1	Устный опрос
<b>6.36</b>	Бульдозер	2	1	1	Устный рассказ о модели
<b>6.37</b>	Творческие проекты	2	-	2	Защита проекта
<b>VII</b>	<b>Простые механизмы</b>	<b>8</b>			
<b>7.1</b>	Простые механизмы. Виды простых механизмов	2	1	1	Устный опрос
<b>7.2</b>	Рычаг	2	1	1	Устный опрос
<b>7.3</b>	Виды рычагов. Золотое правило рычага	2	1	1	Тест
<b>7.4</b>	Творческая работа	2	-	2	Рассказ о модели
<b>VIII</b>	<b>Знакомство с Кванториумом</b>	2	2	-	
<b>IX</b>	<b>Итоговое занятие</b>	2	-	2	Опрос, выставка работ
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>47</b>	<b>97</b>	

## Учебный план

### Модуль II.

№ п/п	Название раздела/ темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>I</b>	<b>Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение</b>	2	2		Опрос
<b>II Повторение</b>					
2.1	Основы компьютерной грамотности	2	1	1	
2.2	Общая компьютерная терминология и операционная система	2	1	1	
2.3	Текстовые и графические редакторы	2	1	1	
2.4	Линейные алгоритмы	2	1	1	
2.5	Алгоритмы ветвлений	2	1	1	
2.6	Алгоритмы повторений	2	1	1	Опрос
2.7	Творческая работа	2		2	Практическая работа
<b>III Программирование в Scratch</b>					
	<i><b>Первые шаги</b></i>				
3.1	Среда программирования Scratch.	2	1	1	
3.2	Графический редактор. Создание первой игры.	2	1	1	

3.3	Блоки Scratch: обзор. Арифметические операторы и функции.	2	1	1	
3.4	Итоговое занятие "Первые шаги"	2		2	Практическая работа
	<i>Движение и рисование</i>				
3.5	Использование команд движения	2	1	1	
3.6	Команды раздела Перо и программа Easy Draw. Сила повторения	2	1	1	
3.7	Проекты Scratch. Клонированные спрайты.	2	1	1	
3.8	Итоговое занятие «Движение и рисование»	2		2	Практическая работа
	<i>Внешность и звуки</i>				
3.9	Раздел Внешность	2	1	1	
3.10	Раздел Звуки.	2	1	1	
3.11	Итоговое занятие «Внешность и звуки»	2		2	Практическая работа
	<i>Процедуры</i>				
3.12	Отправка и получение сообщений	2	1	1	
3.13	Создаем большие программы маленькими шажками.	2	1	1	
3.14	Работа с процедурами	2	1	1	
3.15	Итоговое занятие «Процедуры»	2		2	Практическая работа
	<i>Переменные</i>				

3.16	Разновидности данных в Scratch. Переменные.	2	1	1	
3.17	Отображение мониторов переменных. Использование мониторов переменных в приложении.	2	1	1	
3.18	Получаем данные от пользователя	2	1	1	
3.19	Итоговое занятие «Переменные»	2		2	Практическая работа
	<b>Логические операции</b>				
3.20	Логические выражения в реальном мире	2	1	1	
3.21	Блоки если и если/иначе	2	1	1	
3.22	Логические операторы	2	1	1	
3.23	Итоговое занятие «Логические операции»	2		2	Практическая работа
	<b>Подробнее о циклах</b>				
3.24	Блоки-Циклы в Scratch.	2	1	1	
3.25	Стоп-команды	2	1	1	
3.26	Функции счета. Вложенные циклы. Рекурсия.	2	1	1	
3.27	Итоговое занятие «Подробнее о циклах»	2		2	Практическая работа
	<b>Обработка строк</b>				
3.28	Изучение типа данных Строка и работа с ним	2	1	1	

3.29	Тематические игры "Исправь ошибки" и "Расшифровка"	2		2	
3.30	Итоговое занятие «Обработка строк»	2		2	Практическая работа
	<b>Списки</b>				
3.31	Списки в Scratch. Команды управления списками.	2	1	1	
3.32	Динамические и нумерационные списки.	2	1	1	
3.33	Поиск и сортировка списков.	2	1	1	
3.34	Итоговое занятие «Списки»	2		2	Практическая работа
3.35	Финальный проект	4		4	Итоговая работа, презентация
IV Lego EV3					
4.1	Робот. Робототехника и ее законы	2	2		Опрос
4.2	Знакомство с набором «Перворобот EV3: базовый набор»	2	1	1	
4.3	Световой индикатор состояния модуля.	2		2	
4.4	Экран модуля. Кнопки управления модулем	2		2	
4.5	Большой мотор. Средний мотор	2		2	Контрольная сборка

4.6	Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи	2	1	1	
4.7	Повышающая и понижающая зубчатые передачи.	2	1	1	
4.8	Коронная зубчатая передача. Передаточное число	2	1	1	Опрос
4.9	Тележка с максимальным выигрышем в скорости.	2		2	
4.10	Тележка с максимальным выигрышем в силе.	2		2	Контрольная сборка
4.11	Повышающая и понижающая ременные передачи	2	1	1	
4.12	Червячная передача. Конструирование тягача.	2	1	1	
4.13	Датчик касания.	2	1	1	Опрос
4.14	Гироскопический датчик	2	1	1	
4.15	<b>Датчик цвета – Цвет.</b>	2	1	1	
4.16	<b>Датчик цвета – Свет</b>	2	1	1	
4.17	Ультразвуковой датчик.	2		2	Контрольная сборка
4.18	Плавный поворот.	2	1	1	
4.19	Движение робота по треугольнику, квадрату	2	1	1	Опрос
4.20	Перемещение объектов.	2	1	1	

4.21	Остановка у черной линии.	2	1	1	
4.22	Движение по черной линии	4	1	3	
4.23	Определение расстояния. Остановка у объекта	2	1	1	
4.24	Финальный проект	8		8	Опрос, представление проекта
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>50</b>	<b>94</b>	



## Учебный план

### Модуль III.

№ п/п	Название раздела, темы, кейса	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		<i>Всего</i>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>	
I.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Антикоррупционное просвещение	2	1	1	Опрос
<b>II. Повторение</b>					
2.1	Текстовые и графические редакторы	4	2	2	Опрос
2.2	Алгоритмы	4	2	2	Опрос
2.3	Передачи	4	2	2	Опрос
<b>III. Базовая модель с микропроцессором EV3</b>					
3.1	Сборка простых моделей	2	1	1	Контрольная сборка
3.2	Математика в программировании	2	1	1	Опрос
3.3	Регулятор	2	1	1	Контрольная сборка
3.4	Регулятор и датчик расстояния	2	1	1	Контрольная сборка
3.5	Регулятор и гироскопический датчик	4	2	2	Контрольная сборка
3.6	Программирование сложных движений	4	2	2	Контрольная сборка
3.7	Программирование параллельных потоков и циклов.	2	1	1	Опрос

3.8	Логические операции	4	2	2	Контрольная сборка
3.9	Конъюнкция	2	1	1	Опрос
3.10	Дизъюнкция	2	1	1	Опрос
3.11	Сравнения	2	1	1	Опрос
3.12	Использование нескольких датчиков	2	1	1	Контрольная сборка
3.13	Робот, отталкивающийся от стены	2		2	Опрос
3.14	Робот прилипала	2		2	Контрольная сборка
3.15	Робот, объезжающий препятствия	2		2	Контрольная сборка
3.16	Творческое задание	2		2	Контрольная сборка
3.17	Bluetooth соединение	2	1	1	Контрольная сборка
3.18	Обмен сообщениями	2	1	1	Контрольная сборка
3.19	Движение двух роботов парно	2		2	Контрольная сборка
3.20	Роботы помощники	4	2	2	Контрольная сборка
3.21	Передача значений с датчиков	2	1	1	Контрольная сборка
3.22	Переменные	2	1	1	Контрольная сборка
3.23	Использование переменных	4	2	2	Опрос
3.24	Творческое задание	2		2	Контрольная сборка
3.25	Глобальные переменные	2	1	1	Опрос
3.26	Взаимодействие с двумя программами	2	1	1	Контрольная сборка

3.27	Запись значений	2	1	1	Контрольная сборка
3.28	Перемещение предметов	2	1	1	Контрольная сборка
3.29	Лабиринт	4	2	2	Контрольная сборка
3.30	Финальный проект	6	1	5	Контрольная сборка
3.31	Защита проекта	2	2		Защита индивидуального/ группового проекта
<b>IV. Tetrix</b>					
4.1	Вводное занятие. Набор Tetrix	2	1	1	Опрос
4.2	Конструирование на платформе TETRIX.	2	1	1	Контрольная сборка
4.3	Способы соединения деталей.	2	1	1	Контрольная сборка
4.4	Сервоприводы и шарнирные соединения	2	1	1	Контрольная сборка
4.5	Трубки	2	1	1	Контрольная сборка
4.6	Тележка	4	1	3	Контрольная сборка
4.7	Гусеничное шасси.	2	1	1	Контрольная сборка
4.8	Программирование движения	2	1	1	Контрольная сборка
4.9	Программирование датчиков	2	1	1	Контрольная сборка
4.10	Линейный регулятор	2	1	1	Контрольная сборка
4.11	Инженерные задачи.	2	2		Контрольная сборка
4.12	Различные конфигурации подвижных платформ	2	2		Контрольная сборка
4.13	Различные схваты и манипуляторы.	2	2		Контрольная сборка
<b>V. Проектирование и конструирование собственного робота.</b>					

5.1	Постановка задачи. Эскизы.	2	1	1	Опрос
5.2	Конструирование	8		8	Контрольная сборка
5.3	Программирование	8		8	Контрольная сборка
5.4	Отладка	4		4	Контрольная сборка
5.5	Демонстрация	2		2	Защита индивидуального/ группового проекта
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>56</b>	<b>88</b>	

## Учебный план

### Модуль IV

№ п/п	Название темы/раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теори я	Практика	
<b>1</b>	<b>Вводное занятие. Техника безопасности и правила работы. Антикоррупционное просвещение.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>Тестирование</b>
<b>2</b>	<b>Знакомство с «Энерджиквантум»</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
2.1	Энерджиквантум	2	1	1	Тестирование Педагогическо е наблюдение
2.2	Источники энергии	2	1	1	Педагогическо е наблюдение
2.3	Энергия. Электричество. Базовые понятия	2	1	1	Педагогическо е наблюдение
2.4	Преобразование электрической энергии	2	1	1	Педагогическо е наблюдение
2.5	Проектирование и сборка энергетических систем	2	1	1	Педагогическо е наблюдение
2.6	Сборка электроцепей	2	1	1	Педагогическо е наблюдение
2.7	Кейс «Альтернативные источники энергии»	2		2	Анализ проделанной работы
<b>3</b>	<b>Знакомство с «Автоквантумом»</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
3.1	Автоквантум.	2	1	1	Тестирование Педагогическо е наблюдение
3.2	Устройство автомобиля. Проектирование и эксплуатация, ремонт и тюнинг.	2	1	1	Педагогическо е наблюдение

3.3	Повышающая и понижающая передача. Передаточное число	2	1	1	Педагогическое наблюдение
3.4	Наземный транспорт	2	1	1	Педагогическое наблюдение
3.5	Транспортные системы	2	1	1	Педагогическое наблюдение
3.6	Ходовая часть транспорта	2	1	1	Педагогическое наблюдение
3.7	Кейс «Вездеход»	2		2	Анализ проделанной работы
<b>4</b>	<b>Знакомство с «Аэроквантумом»</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	
4.1	«Аэроквантум». Знакомство с беспилотниками.	2	1	1	Тестирование Педагогическое наблюдение
4.2	Сборка макета ALFA. Разбор электронной схемы.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.3	Сборка макета ALFA. Пайка электронной сборки.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.4	Сборка макета ALFA. Проверка электронной схемы.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.5	Разбор разных симуляторов для управления мультикоптерами	2	1	1	Педагогическое наблюдение
4.6	Полеты на симуляторах	2	0	2	Педагогическое наблюдение
4.7	Оценивание навыка пилотирования	2		2	Анализ проделанной работы
<b>5</b>	<b>Знакомство с «Геоквантумом»</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
5.1	Геоквантум. Тематические карты, гис.	2	1	1	Педагогическое наблюдение Тестирование
5.2	Инструменты и технологии создания карт	2	1	1	Педагогическое наблюдение

5.3	Ориентирование на местности	2	1	1	Педагогическое наблюдение
5.4	Основы космической съемки	2	1	1	Педагогическое наблюдение
5.5	Основы съемки с БПЛА	2	1	1	Педагогическое наблюдение
5.6	3 D моделирование объектов на местности	2	1	1	Педагогическое наблюдение
5.7	Кейс «Геолокация»	2		2	Презентация модели
<b>6</b>	<b>Промежуточное тестирование</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	Тестирование
<b>7</b>	<b>Знакомство с Промробоквантумом»</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
7.1	История промышленной робототехники. Знакомство с конструктором.	2	1	1	Педагогическое наблюдение Тестирование
7.2	Педипулятор. Стопоход Чебышева.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
7.3	Манипуляторы. Виды и назначение	2	1	1	Педагогическое наблюдение
7.4	Датчик касания	2	1	1	Педагогическое наблюдение
7.5	Датчик цвета	2	1	1	Педагогическое наблюдение
7.6	Ультразвуковой датчик	2	1	1	Педагогическое наблюдение
7.7	Кейс «Промышленный робот».	2		2	Презентация модели Анализ проделанной работы
<b>8</b>	<b>Знакомство с IT-квантумом</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
8.1	История ПК. Защита информации.	2	1	1	Тестирование Педагогическое наблюдение
8.2	Устройство ПК и сетей Интернет.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
8.3	Среда программирования Scratch.	2	1	1	Педагогическое наблюдение

8.4	Графический редактор. Создание первой игры.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
8.5	Введение в схемотехнику.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
8.6	Знакомство с платой Arduino и программной средой ArduBlock.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
8.7	Кейс «Программируемое устройство».	2		2	Анализ проделанной работы
<b>9</b>	<b>Знакомство с «Промдизайн квантумом»</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
9.1	Сферы промдизайна	2	1	1	Тестирование Педагогическое наблюдение
9.2	Навыки эскизирования	2	1	1	Педагогическое наблюдение
9.3	Композиция, перспектива, построение объёмных тел.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
9.4	Изучение техники работы маркерами.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
9.5	Концептуальный эскиз	2	1	1	Педагогическое наблюдение
9.6	Бумажное макетирование	2		1	Педагогическое наблюдение
9.7	Кейс «Предмет первой необходимости»	2		2	Анализ проделанной работы
<b>10</b>	<b>Знакомство с «Хайтек квантумом»</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
10.1	2D-моделирование. Знакомство с САПР	2	1	1	Тестирование Педагогическое наблюдение
10.2	Основы CorelDRAW	2	1	1	Педагогическое наблюдение
10.3	Лазерные технологии	2	1	1	Педагогическое наблюдение
10.4	Плоттерная резка	2	1	1	Педагогическое наблюдение



10.5	Изучение основ 3D моделирования	2	1	1	Педагогическое наблюдение
10.6	Аддитивные технологии	2	1	1	Педагогическое наблюдение
10.7	Кейс «Дизайнерский органайзер».	2		2	Анализ проделанной работы
<b>11</b>	<b>Знакомство с VR\AR-квантумом.</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	
11.1	VR\AR-технологии	2	1	1	Тестирование Педагогическое наблюдение
11.2	Технология панорамной съемки. Съемка фото 360°	2	1	1	Педагогическое наблюдение
11.3	Программное обеспечение по созданию VR туров. 3D Vista tour	2	1	1	Педагогическое наблюдение
11.4	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	2	1	1	Педагогическое наблюдение
11.5	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования	2	1	1	Педагогическое наблюдение
11.6	Практика создания моделей в 3D max / blender 3D	2	1	1	Педагогическое наблюдение
11.7	Кейс «Игровая модель»	2		2	Анализ проделанной работы
<b>12</b>	<b>Знакомство с «Наноквантумом»</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	
12.1	Знакомство с химией. Основные химические понятия	2	1	1	Тестирование Педагогическое наблюдение
12.2	Классификация химической посуды и знакомство с оборудованием	2	1	1	Педагогическое наблюдение
12.3	Определение структурных характеристик минералов, металлов	2	1	1	Педагогическое наблюдение

12.4	Базовые представления нанотехнологии как науке.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
12.5	Свойства наноматериалов	2	1	1	Педагогическое наблюдение
12.6	Кейс «Нанопокрытие»	2		2	Анализ проделанной работы
13	<b>Итоговое тестирование</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	Тестирование
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>59</b>	<b>85</b>	

## Учебный план

### Дополнительный модуль «Электроника»

#### Стартовый 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>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	Беседа
<b>3.</b>	<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	Беседа
3.2.	Физика электрического тока. Основные характеристики электрического тока.	6	4	2	
3.3.	Параллельное, последовательное и смешанное подключение радиодеталей.	8	4	4	Беседа
3.4.	Закон Ома	4	2	2	Опрос
<b>4.</b>	<b>Элементарная база</b>	<b>52</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	
4.1.	Переключатели	4	2	2	Беседа
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	Беседа
4.5.	Катушка индуктивности. Электромагнит.	6	2	4	Беседа
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	Беседа
4.11.	Радиоволны и радиоприемники	2	2	-	Беседа
4.12.	Фоторезистор и терморезистор	4	2	2	
4.13.	Биполярные транзисторы	6	2	4	Беседа
5.	Логические элементы “И”, “ИЛИ”.	4	2	2	
6.	Элементы схемотехники	12	4	8	
6.1.	Обозначение радиодеталей на чертежах.	6	2	4	Беседа
6.2.	Простейшие типовые схемы	4	2	2	Беседа
6.3.	Решение задач	2	-	2	Учебный лист
7.	Собираем типовые схемы	28	20	8	Беседа
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	Беседа
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	
8.	Итоговое (Заключительное) занятие	2	-	2	Защита проекта
	ИТОГО:	144	62	82	

## 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>	Беседа
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	Беседа
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	Беседа
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 темы/раздела	Содержание	
		Теория	Практика
<b>I</b>	Вводное занятие. Техника безопасности и правила работы. Антикоррупционное просвещение. Знакомство с конструктором.	Знакомство с обучающимися. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности.	Сборка собственной модели из конструктора «Перворобот Lego Wedo»
<b>II</b>	Робот. История робототехники. Виды крепления деталей конструктора. Название деталей. Модель робот.	Понятие робототехники. Использование роботов в жизни. Перспективы развития робототехники. Уточнение названий отдельных деталей конструктора: ось, колесо, шестерня и т.д. Правила работы на компьютере. Основные элементы ПО Lego WeDo: рабочее поле, палитра, блок.	Знакомство с программным обеспечением LEGO WeDo. Оформление записей в учебном листке.
<b>III</b>	<b>Конструкция</b>		
<b>3.1</b>	Что такое конструкция. Свойства конструкции. Неподвижные конструкции.	Основы построения конструкций. Основные свойства конструкции при ее построении. Ознакомление с принципами описания конструкции.	Сборка конструкций, анализ.
<b>3.2</b>	Подвижные конструкции		Сборка конструкций, анализ.
<b>IV.</b>	<b>Основы компьютерной грамотности</b>		
<b>4.1</b>	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>		
<b>4.2</b>	Устройства ввода и вывода. 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.
4.3	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
4.4	Графический редактор Paint.		
	<b>Текстовый редактор Microsoft Word.</b>		
4.5	Основные инструменты.	Разбор основных элементов на панели инструментов.	Практическая работа на ПК.
4.6	Работа с текстом.	Работа с текстом. Заголовок. Форматирование текста.	Практическая работа на ПК.
4.7	Таблицы	Работа с таблицами в Microsoft Word.	Практическая работа на ПК.
4.8	Схемы, рисунки.	Работа с фигурами и рисунками в Microsoft Word.	Практическая работа на ПК.
	<b>Редактор презентаций Microsoft Power Point.</b>		
4.9	Основные инструменты.	Разбор основных элементов на панели инструментов.	Практическая работа на ПК.
4.10	Работа с презентацией.		Создание презентации и демонстрация работ
V	<b>Основы алгоритмов</b>		
5.1	Базовые алгоритмы	Что такое алгоритм? Для чего они нужны?	Игры на изучение алгоритма
5.2	Линейные алгоритмы	Что такое линейный алгоритм? Для чего он нужен?	Практическая работа алгоритмами. Тест на линейные алгоритмы
5.3	Алгоритмы ветвлений	Что такое алгоритм ветвлений? Для чего он нужен?	Практическая работа алгоритмами. Тест на алгоритмы ветвлений
5.4	Алгоритмы повторений	Что такое алгоритм повторений? Для чего он нужен?	Практическая работа алгоритмами. Тест на алгоритмы повторений
5.5	Творческая работа		Творческая работа на тему «Алгоритм твоего дня»
VI	<b>Робототехника WeDo</b>		
	<b>Первые шаги</b>		
6.1	Мотор и ось.	Введение понятий: «мощность мотора», «передача движения», «программа» и	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ,

		«алгоритм». Блоки «Начало», «Мотор по часовой стрелке», «Мотор против часовой стрелки».	анализ. Оформление записей в учебном листке.
6.2	Зубчатые колеса.	Введение понятий: «холостой ход», «ведущее колесо», «ведомое колесо», Блоки «Начало», «Включить мотор на ...», Вход Число.	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
6.3	Промежуточное зубчатое колесо.		Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
6.4	Понижающая и повышающая передачи.	Введение понятий: «понижающая передача», «повышающая передача».	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
6.5	Зубчатая передача под углом 90 градусов.		Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
6.6	Самостоятельный творческий проект		Создание индивидуальных творческих проектов.
6.7	Шкивы и ремни.	Введение понятий: «ведущий шкив», «ведомый шкив».	Устный опрос.
6.8	Перекрестная ременная передача	Сравнение ременных передач с зубчатыми: сходства и отличия. Блоки «Мощность мотора», «Воспроизведение», «Ждать», «Выключить мотор».	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
6.9	Червячная передача	Изучение червячной передачи, ее свойств. Применение	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
6.10	Реечная передача	Применение и построение реечных передач в технике.	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
6.11	Сани Деда Мороза.		Сборка конструкций, составление программ, анализ.
6.12	Самостоятельные творческие проекты		Создание индивидуальных и групповых творческих

			проектов. Конструирование и защита проектов.
<b>6.13</b>	Датчик наклона	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.
<b>6.14</b>	Датчик расстояния		Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
<b>6.15</b>	Блок «Цикл»	Повторение понятия «цикл». Устный опрос.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
<b>6.16</b>	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.
<b>6.17</b>	Маркировка моторов и датчиков		Контрольный тест. Повторение понятия «маркировка». Применение.
<b>6.18</b>	Творческие проекты		Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Рассказ о своей модели.
	<b>Приключения</b>		
<b>6.19</b>	Спасение самолета.		Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
<b>6.20</b>	Спасение от великана.		Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
<b>6.21</b>	Непотопляемый парусник.		Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листке.
<b>6.22</b>	Большое путешествие.		Групповая работа по сборке конструкций, оформление и защита проектов.

6.23	Творческие проекты.		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование и защита проектов.
	<b>Освоение космоса</b>		
6.24	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.
6.25	Запуск ракеты	Использование реечной передачи при сборке модели	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
6.27	Планетоход	Понижающая передача. Использование датчика наклона для регулирования скорости вращения мотора.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
6.28	Творческие проекты		Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов.
	<b>Военная техника</b>		
6.29	Танк	Беседа о военной технике. Угловая зубчатая передача.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
6.30	Пушка	Червячная и ременная передачи	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
6.31	Катюша	Зубчатая передача. Датчик движения.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
6.32	Самолёт	Зубчатая передача. Датчик наклона. Джойстик. Летающие “машины” и, что позволяет им подниматься в небо.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
	<b>Строительные машины</b>		
6.33	Подъемный кран	Зубчатая передача. Датчик наклона. Лебедка. Стрела крана.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.

<b>6.34</b>	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.
<b>6.35</b>	Лифт	Электромотор. Лебедка. Кабина. Противовес. Строительство небоскребов.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
<b>6.36</b>	Бульдозер	Зубчатая передача. Датчик расстояния.	Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
<b>6.37</b>	Творческие проекты		Сборка произвольных конструкций на основе изученных, составление программ, анализ.
<b>VII</b>	<b>Простые механизмы</b>		
<b>7.1</b>	Простые механизмы. Виды простых механизмов.	Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Основные определения. Применение в технике.	Сборка произвольных конструкций на основе изученного материала.
<b>7.2</b>	Рычаг.	Рычаг и его применение. Разновидности рычажных механизмов.	Конструирование рычажных механизмов.
<b>7.3</b>	Виды рычагов. Золотое правило рычага.	Рычаги: правило равновесия рычага.	Устный опрос. Конструирование моделей
<b>7.4</b>	Творческая работа		Сборка произвольных конструкций на основе изученного материала.
<b>VIII</b>	<b>Знакомство с Кванториумом</b>	Экскурсия по Дворцу технического творчества, посещение Квантумов	
<b>IX</b>	<b>Итоговое занятие</b>		Опрос, подведение итогов за учебный год, выставка моделей

## Содержание учебного плана

### Модуль II.

№ п/п	Название раздела, темы, кейса	Содержание	
		Теория	Практика
I	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.	
II Повторение			
2.1	Основы компьютерной грамотности	Виды операционных систем. Зачем нужны операционные системы. Основы работы операционной системы.	Практическая работа по закреплению понятий на ПК.
2.2	Общая компьютерная терминология и операционная система	Разбор основных элементов на панели инструментов.	Практическая работа на ПК.
2.3	Текстовые и графические редакторы	Разбор основных элементов на панели инструментов.	Практическая работа на ПК.
2.4	Линейные алгоритмы	Что такое линейный алгоритм? Для чего он нужен?	Практическая работа алгоритмами.
2.5	Алгоритмы ветвлений	Что такое алгоритм ветвлений? Для чего он нужен?	Практическая работа алгоритмами.
2.6	Алгоритмы повторений	Что такое алгоритм повторений? Для чего он нужен?	Практическая работа алгоритмами.

2.7	Творческая работа		Творческая работа на тему «Алгоритм твоего дня»
III Программирование в Scratch			
	Первые шаги		
3.1	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.
3.2	Графический редактор. Создание первой игры.	Обозначение центра изображения. Установка прозрачных цветов	Создание игры «Pong».
3.3	Блоки Scratch: обзор. Арифметические операторы и функции.	Четыре типа блоков, используемых в Scratch. Арифметические операторы. Случайные числа. Математические функции.	Использование арифметических операторов в Scratch. Примеры использования блока выдать случайное. Решение тематических задач по средствам Scratch.
3.4	Итоговое занятие "Первые шаги"		Практическая работа к разделу "Первые шаги"
	Движение и рисование		
3.5	Использование команд движения	Абсолютное движение. Относительное движение	Использование команд движения. Другие команды движения



3.6	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.
3.7	Проекты Scratch. Клонированные спрайты.	Функции клонирования. Разбор готовых проектов	Игра Поймай яблоки. Решение тематических задач по средствам Scratch.
3.8	Итоговое занятие «Движение и рисование»		Практическая работа к разделу «Движение и рисование»
	Внешность и звуки		
3.9	Раздел Внешность	Эффекты изображений. Размер и видимость. Слои.	Анимирование костюма. Спрайты, которые думают и говорят,
3.10	Раздел Звуки.	Как проигрывать аудиофайлы. Контроль громкости звука.	Игра на барабанах и другие звуки. Сочиняем музыку. Устанавливаем темп. Решение тематических задач по средствам Scratch.
3.11	Итоговое занятие «Внешность и звуки»		Практическая работа к разделу «Процедуры»
	Процедуры		
3.12	Отправка и получение сообщений	Как происходит отправка и получение сообщений.	Передача сообщений для координирования нескольких спрайтов
3.13	Создаем большие программы маленькими шажками.	Создаем процедуры при помощи передачи сообщений.	Как присвоить пользовательским блокам новые параметры. Используем вложенные процедуры.

3.14	Работа с процедурами	Разбиваем программы на процедуры.	Сборка программы из процедур. Решение тематических задач по средствам Scratch.
3.15	Итоговое занятие «Процедуры»		Практическая работа к разделу «Процедуры»
	Переменные		
3.16	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
3.17	Отображение мониторов переменных. Использование мониторов переменных в приложении.	Для чего необходим монитор переменных.	Использование мониторов переменных в приложении.
3.18	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.
3.19	Итоговое занятие «Переменные»		Практическая работа к разделу «Переменные»
	Логические операции		
3.20	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.

3.21	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
3.22	Логические операторы	Как конструировать логические выражения для оценки заданных условий. Оператор И. Оператор ИЛИ. Оператор НЕ	Использование логических операторов для проверки областей числовых значений.
3.23	Итоговое занятие «Логические операции»		Решение тематических задач по средствам Scratch.
	Подробнее о циклах		
3.24	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.
3.25	Стоп-команды	Завершение вычислительного цикла.	Команда стоп, практическое применение.
3.26	Функции счета. Вложенные циклы. Рекурсия.	Счет с постоянной величиной шага. Рекурсия: процедуры, которые вызывают себя сами	Визуализация вложенных циклов. Рекурсивная процедура. Решение тематических задач посредством Scratch.
3.27	Итоговое занятие «Подробнее о циклах»		Практическая работа к разделу «Подробнее о циклах»

	Обработка строк		
3.28	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
3.29	Тематические игры "Исправь ошибки" и "Расшифровка"		Создание простой игры, которая выдает слова с ошибками и просит пользователя исправить их. Создание игры «шифратора».
3.30	Итоговое занятие «Обработка строк»		Практическая работа к разделу «Обработка строк»
	Списки		
3.31	Списки в Scratch. Команды управления списками.	Как создавать списки и управлять ими.	Создание списков. Команды управления списками
3.32	Динамические и нумерационные списки.	Ввод информации пользователя в списки. Поиск минимума и максимума	Создание столбчатой диаграммы. Расчет среднего арифметического
3.33	Поиск и сортировка списков.	Каковы базовые приемы сортировки и поиска.	Линейный поиск. Частота появления события. Пузырьковая сортировка.
3.34	Итоговое занятие «Списки»		Итоговое занятие по разделу «Списки»
3.35	Финальный проект		Итоговая работа, презентация
IV Lego EV3			

4.1	Робот. Робототехника и ее законы	Робот «Что такое?» или «Кто такой?». История термина «робот». Демонстрация изображений и видео современных роботов. Наука «Робототехника». Законы робототехники Айзека Азимова	
4.2	Знакомство с набором «Перворобот EV3: базовый набор»	Модульность деталей LEGO. Определение размера деталей и их название	Сборка произвольной конструкции
4.3	Световой индикатор состояния модуля.		Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Световой индикатор состояния модуля»,
4.4	Экран модуля. Кнопки управления модулем		Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Экран модуля» и «Кнопки управления модулем»
4.5	Большой мотор. Средний мотор		Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Большой мотор» и «Средний мотор»
4.6	Способы передачи движения в технике. Зубчатые и ременные передачи	Сравнение зубчатых и ременных передач (преимущества и недостатки каждого способа передачи движения)	Сборка конструкций по образцу. Программирование

4.7	Повышающая и понижающая зубчатые передачи.	Выигрыш в скорости и в силе при использовании повышающей и понижающей зубчатых передач.	Сборка конструкций по образцу. Программирование
4.8	Коронная зубчатая передача. Передаточное число	Расчет передаточного числа зубчатой передачи	Сборка конструкций по образцу. Программирование
4.9	Тележка с максимальным выигрышем в скорости.	-	Сборка и программирование робота на основе робота-пятиминутки
4.10	Тележка с максимальным выигрышем в силе.	-	Сборка и программирование робота на основе робота-пятиминутки
4.11	Повышающая и понижающая ременные передачи	Зависимость скорости от диаметра шкивов	Сборка конструкций по образцу. Программирование
4.12	Червячная передача. Конструирование тягача.	Выигрыш в силе при использовании червячной передачи	Сборка конструкций по образцу. Программирование
4.13	Датчик касания.	Принципы работы датчика касания Дискретный сигнал. Двоичное кодирование	Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик касания» и
4.14	Гироскопический датчик	Принципы работы гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование	Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Гироскопический датчик»

4.15	<b>Датчик цвета – Цвет.</b>	Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью. Цвет. Закон отражения света	Сборка конструкций. Программирование . Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик цвета – Свет» из раздела
4.16	<b>Датчик цвета – Свет</b>	Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью. Цвет. Закон отражения света	Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик цвета – Цвет» и «Датчик цвета – Свет» из раздела
4.17	Ультразвуковой датчик.		Сборка конструкции. Выполнение задания «Ультразвуковой датчик»
4.18	Плавный поворот.	Виды поворотов: плавный поворот	Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с отдельными моторами»
4.19	Движение робота по треугольнику, квадрату,	Виды равносторонних многоугольников. Углы правильных многоугольников. Пропорция	Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота приводной платформы на 90°, 180°, 270°, 360°. Определение необходимого угла поворота с помощью

			пропорции. Паркинг роботов
4.20	Перемещение объектов.	Независимое управление моторами. Виды манипуляторов	Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Переместить объект» из раздела Самоучителя «Основы». Определение правил соревнований и соревнования
4.21	Остановка у черной линии.	Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью	Составление и испытание программы для бесконечного движения робота внутри черного круга
4.22	Движение по черной линии	Принцип движения по черной линии	Сборка робота, программирование движения
4.23	Определение расстояния. Остановка у объекта	Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике	Сборка робота программирование.
4.24	Финальный проект		Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу





## Содержание учебного плана

### Модуль III

№ п/п	Разделы, темы	Содержание	
		<i>Теория</i>	<i>Практика</i>
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. Повторение</b>			
2.1	Текстовые и графические редакторы	Разбор основных текстовых и графических редакторов	Практическая работа на ПК.
2.2	Алгоритмы	Что такое алгоритмы? Для чего они нужны?	Практическая работа алгоритмами. Тест по алгоритмы
2.3	Передачи	Введение понятий: «холостой ход», «ведущее колесо», «ведомое колесо», «понижающая передача», «повышающая передача».	Устный опрос. Сборка конструкций, составление программ, анализ. Оформление записей в учебном листе.
<b>III. Базовая модель с микропроцессором EV3</b>			
3.1	Сборка простых моделей	Изучение набора EV3	Сборка объемных моделей

3.2	Математика в программировании	Математические формулы	Составление различных программ движения для базовой модели.
3.3	Регулятор	Понятие регуляторов, принцип работы	Сборка робота, написание программы регулятора движения
3.4	Регулятор и датчик расстояния	Движение от стены	Сборка робота, написание программы регулятора движения от стены
3.5	Регулятор и гироскопический датчик	Движение прямо	Сборка робота, написание программы регулятора движения прямо
3.6	Программирование сложных движений	Движение по кривым	Сборка робота, написание программы регулятора движения по кривым
3.7	Программирование параллельных потоков и циклов.	Понятие параллельных циклов	Программирование параллельных циклов
3.8	Логические операции	Понятие логических операций	Письменная работа по логическим операциям
3.9	Конъюнкция	Понятие конъюнкции	Решение задач
3.10	Дизъюнкция	Понятие дизъюнкции	Решение задач
3.11	Сравнения	Понятие сравнения	Решение задач
3.12	Использование нескольких датчиков	Правильная установка датчиков	Сборка робота, программа с использованием нескольких датчиков
3.13	Робот, отталкивающийся от стены		Сборка робота, отталкивающиеся от стены

3.14	Робот прилипала		Сборка робота прилипалы
3.15	Робот, объезжающий препятствия		Сборка робота объезжающий препятствия
3.16	Творческое задание		Сборка робота произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму
3.17	Bluetooth соединение	Настройка Bluetooth соединения	Соединение блоков EV3
3.18	Обмен сообщениями	Настройка обмена сообщениями	Обмен сообщениями блоков EV3
3.19	Движение двух роботов парно		Сборка робота, Bluetooth соединение и обмен сообщениями
3.20	Роботы помощники	Настройка общения между роботами	Сборка и программирование роботов помощников
3.21	Передача значений с датчиков	Передача значений с датчиков	Передача значений с датчиков через Bluetooth
3.22	Переменные	Понятие переменных	Программирование переменных на блоке EV3
3.23	Использование переменных	Принцип программирование через переменные	Сборка робота и программирование через переменные
3.24	Творческое задание		Сборка робота произвольной конструкции по собственному замыслу и программирование по собственному алгоритму
3.25	Глобальные переменные	Понятие глобальных переменных	Программирование с использованием глобальных переменных
3.26	Взаимодействие с двумя программами	Пользованием двумя программами через глобальные переменные	Пользованием двумя программами через глобальные переменные
3.27	Запись значений	Запись значений с датчиков в переменные	Запись значений с датчиков в переменные

3.28	Перемещение предметов	Использование нескольких программ для схвата и движения	Сборка робота, перемещение предметов
3.29	Лабиринт	Правила движение в лабиринте	Сборка и программирование робота, выезжающего из лабиринта
3.30	Финальный проект	Правила оформления проекта	Создание индивидуальных и групповых творческих проектов. Конструирование, оформление и защита проектов.
3.31	Защита проекта		Защита проектов
<b>IV. Tetrix</b>			
4.1	Вводное занятие. Набор Tetrix	Демонстрация набора TETRIX. Правила по эксплуатации набора	Сборка объемных моделей
4.2	Конструирование на платформе TETRIX.	Принципы сборки платформы TETRIX	Сборка объемных моделей
4.3	Способы соединения деталей.	Принципы соединения деталей	Сборка объемных моделей
4.4	Сервоприводы и шарнирные соединения	Соединения шарниров с сервоприводов	Сборка модели
4.5	Трубки	Виды трубок и способы соединения	Сборка модели
4.6	Тележка	Виды тележек	Командная сборка

4.7	Гусеничное шасси.	Принцип работы гусеничного шасси	Сборка гусеничного шасси
4.8	Программирование движения	Логика программирование движения	Программирование движения
4.9	Программирование датчиков	Логика программирование датчиков	Программирование датчиков
4.10	Линейный регулятор	Создание линейного регулятора	Сборка робота и программирование на движение вперед
4.11	Инженерные задачи.	Типы инженерных задач и способы решения	
4.12	Различные конфигурации подвижных платформ	Различные конфигурации подвижных платформ и цели использования	
4.13	Различные схваты и манипуляторы.	Различные схваты и манипуляторы, цели использования	
<b>И. Проектирование и конструирование собственного робота.</b>			
5.1	Постановка задачи. Эскизы.	Постановка задачи и создание эскизов	Заполнение журнала по созданию робота.
5.2	Конструирование		Конструирование и заполнение журнала
5.3	Программирование		Программирование и заполнение журнала
5.4	Отладка		Отладка и заполнение журнала
5.5	Демонстрация	Обобщение итогов проектов	Защита индивидуального/ группового проекта

## Содержание учебного плана

### Модуль IV

п/п	Название раздела/темы	Содержание	
		Теория	Практика
	<b>Вводное занятие. Техника безопасности и правила работы. Антикоррупционное просвещение.</b>	Знакомство с обучающимися. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности.	Входное тестирование.
	<b>Знакомство с «Энерджиквантум»</b>		
.1	Энерджиквантум.	Знакомство с квантумом. Современные разработки в области энергетики.	Тестирование.
.2	Источники энергии.	Энергия. Альтернативные источники энергии. Ветряная энергия. Солнечная энергия. Химическая энергия. Теплоэнергетика. Атомная энергетика. Гидроэнергетика.	Демонстрация работа с солнечной панелью и мультиметром, работы с ветрогенератором и мультиметром.
.3	Энергия. Электричество. Базовые понятия	Ток. Сила тока и напряжение. Проводники, полупроводники, диэлектрики. Основные законы электростатики и электродинамики. Основы материаловедения.	Решение задач. Нахождение параметров простейшей электрической цепи.
.4	Преобразование электрической энергии	Разбор основных способов преобразования энергии. Виды преобразования. Принцип действия.	Беседа с элементами практики.
.5	Проектирование и сборка энергетических систем	Принципы сборки и построения энергетических систем.	Работа с интеллектуальными энергетическими системами.

.6	Сборка электроцепей	Источники и потребители.	Сборка электроцепей.
.7	Кейс «Альтернативные источники энергии»		Решение задач кейса.
	<b>Знакомство с «Автоквантумом»</b>		
.1	Автоквантум.	Знакомство с квантумом. Безопасность движения; безопасность в движении. Нормативно-правовые документами ПДД.	Ознакомление с ГОСТами, ПДД и международными конвенциями. Тестирование.
.2	Устройство автомобиля. Проектирование и эксплуатация, ремонт и тюнинг.	Технологические процессы автомобильного производства, знакомство с понятием тюнинга.	Конструирование авто из конструктора Lego.
.3	Повышающая и понижающая передача. Передаточное число.	Понятие повышающая и понижающая передача. Расчет передаточного числа.	Конструирование авто с понижающей и повышающей передач
.4	Наземный транспорт	Виды наземного транспорта.	Проектирование и эксплуатация, ремонт и тюнинг.
.5	Транспортные системы.	Устройство автомобиля.	Проектирование и эксплуатация, ремонт и тюнинг.
.6	Ходовая часть транспорта	Особенности гусеничной и колесной ходовой части.	Конструирование авто с гусеничной ходовой частью.
.7	Кейс «Вездеход»		Решение задач кейса.
	<b>Знакомство с «Аэроквантумом»</b>		
.1	«Аэроквантум». Знакомство с беспилотниками.	Знакомство с квантумом. Разбор современных БПЛА. Применение БПЛА. Устройство БПЛА. Производство БПЛА.	Демонстрация работы БПЛА. Тестирование.
.2	Сборка макета ALFA. Разбор электронной схемы.	Разбор компонентов электронной схемы.	Сборка эл. схемы макета.



.3	Сборка макета ALFA. Пайка электронной сборки.	Разбор компонентов электронной схемы.	Пайка электронной сборки макета.
.4	Сборка макета ALFA. Проверка электронной схемы.	Разбор компонентов электронной схемы.	Проверка на правильность: сборки механических частей, подключение проводки, распиновка.
.5	Разбор разных симуляторов для управления мультикоптерами	Виды симуляторов (DroneSim Pro Drone Flight Simulator, FPV Freerider App.).	Настройка ПК для данного симулятора.
.6	Полеты на симуляторах		Тренировочные полеты на различных симуляторах и мультикоптерах.
.7	Оценивание навыка пилотирования.		Прохождение определённой карты на время.
	<b>Знакомство с «Геоквантумом»</b>		
.1	«Геоквантум». Тематические карты, гис. Инструменты и технологии создания карт.	Презентация возможностей геоквантума. Основы работы с пространственными данными. Что такое карта сегодня?	«ГИС»- «слоеный пирог» или раскрась карту сам.
.2	Инструменты и технологии создания карт	Основы создания современных карт, инструменты при создании карт.	Оцифровка и создание карты. Компоновка карты и публикация данных.
.3	Ориентирование на местности	Основы систем глобального позиционирования	Применение ГЛОНАСС для позиционирования.
.4	Основы космической съемки	Принципы дистанционного зондирования Земли из космоса.	Современные космические аппараты ДЗЗ (космоквантум). Основы дешифрирования космических снимков.
.5	Основы съемки с БПЛА	Основы аэрофотосъемки. Съемка земли с воздуха. Устройство БПЛА.	Планирование аэросъемки и съемка по заданию. Создание

			ортофотопланов и 3D-моделирование местности.
.6	3 D моделирование объектов на местности	Методы построения трехмерных моделей	
.7	Кейс «Геолокация»		Решение задач кейса
	<b>Промежуточное тестирование</b>		<b>Тестирование. Выполнение заданий кейса.</b>
7	<b>Знакомство с Пром.робоквантумом».</b>		
7.1	История промышленной робототехники. Знакомство с конструктором.	Знакомство с квантумом. История создания робототехники.	Тестирование. Сборка тележки
7.2	Педипулятор. Стопоход Чебышева.	Понятие «педипулятор». История возникновения шагающих роботов.	Конструирование стопоходящего механизма.
7.3	Манипуляторы. Виды и назначение.	Понятие манипулятор. Виды манипуляторов и их применение.	Конструирование простого манипулятора.
.4	Датчик касания.	Устройство датчика касания. Отличие кнопки и потенциометра.	Конструирование и программирование робота с датчиком цвета.
7.5	Датчик цвета.	Устройство датчика цвета. Особенности программирования в режиме «Цвет».	Конструирование и программирование робота с датчиком цвета.
7.6	Ультразвуковой датчик.	Устройство ультразвукового датчика. Эхолокация в природе.	Конструирование и программирование робота с ультразвуковым датчиком.
7.7	Кейс «Промышленный робот».		Сборка модели и обсуждение ее работоспособности.
8	<b>Знакомство с IT-квантумом.</b>		

8.1	История ПК. Защита информации.	Знакомство с квантумом. Защита информации. История ПК.	Тестирование.
8.2	Устройство ПК и сетей Интернет.	Разбор устройства работы ПК. Беседа с обучающимися относительно их знаний об информационных сетях и устройстве ПК.	Работа с интернет-ресурсами.
8.3	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.
8.4	Графический редактор. Создание первой игры.	Обозначение центра изображения. Установка прозрачных цветов	Создание игры «Pong».
8.5	Введение в схемотехнику.	Основные понятия: электрический ток, электрическая цепь, короткое замыкание, принципиальная схема.	Создание электрической цепи.
8.6	Знакомство с платой Arduino и программной средой ArduBlock.	Структура программы, синтаксис языка.	Программирование электрической цепи.
8.7	Кейс «Программируемое устройство».		Сборка электроцепи и ее программирование.
<b>9</b>	<b>Знакомство с «Промдизайн квантумом»</b>		
9.1	Сферы промдизайна.	Знакомство с квантумом. Основополагающие факторы возникновения дизайна. Виды дизайна, стилевые направления, школы. Дизайн в технике.	Тестирование.

		Техника в дизайне. Устройства работы ПК.	
9.2	Навыки эскизирования.	Основа эскизирования как языка общения.	Наброски, эскизы профеммиональными инструментами.
9.3	Композиция, перспектива, построение объёмных тел.	Основы перспективного изображения, ракурс, объём.	Рисование с моделей.
9.4	Изучение техники работы маркерами.	Маркеры и бумага. Тонкости и нюансы профессионального инструмента.	Задание на технику владения.
9.5	Концептуальный эскиз.	Разбор и обсуждение основных функций объекта.	Фиксация на бумажном носителе.
9.6	Бумажное макетирование	Работа с доступным материалом, понятие масштаба.	Создание макета простой фигуры
9.7	Кейс «Предмет первой необходимости»		Решение задач кейса
<b>10</b>	<b>Знакомство с «Хайтек квантумом»</b>		
10.1	2D-моделирование. Знакомство с САПР	Знакомство с квантумом. Основы векторной и растровой графики, изучение основ начертательной геометрии и общей инженерной грамотности.	Отрисовка изображения
10.2	Основы CorelDRAW	Основы векторной и растровой графики. Знакомство с программой CorelDRAW.	Создание двухмерных эскизов и чертежей в пакетах CAD (Corel).
10.3	Лазерные технологии	Лазеры, принцип работы, области применения, классификация.	Эксперимент с лазерной резкой и гравировкой различных материалов, составление таблицы режимов работы станка.
10.4	Плоттерная резка	Области применения, особенности постобработки	Создание «Силуэтной наклейки».

10.5	Изучение основ 3D моделирования.	Autodesk Fusion 360, воплощение идей в 3D-моделях	Использование программного продукта. Создание 3D-моделей.
10.6	Аддитивные технологии.	Анализ прототипов. Основы 3D-прототипирования.	Прототипирование с помощью 3D принтера.
10.7	Кейс «Дизайнерский органайзер».		Решение задач кейса.
<b>11</b>	<b>Знакомство с VR\AR-квантумом.</b>		
11.1	VR\AR-технологии.	Знакомство с квантумом. Основные понятия.	Тестирование.
11.2	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.
11.3	Программное обеспечение по созданию VR туров. 3D Vista tour.	Программа 3D Vista tour Интерфейс и основные инструмент	Монтаж VR тура
11.4	Принципы создания 3D-моделей, виды 3D-моделирования	Как создаются 3D-модели, из чего состоят и где применяется 3D-моделирование.	Поиск референса модели.
11.5	Основы 3D-пакетов для полигонального моделирования	Разбор интерфейса и логики создания моделей в контексте полигонального моделирования.	Создание примитивных моделей.
11.6	Практика создания моделей в 3D max / blender 3D	Интерфейс 3D редактора.	Практические упражнения по созданию моделей
11.7	Кейс «Игровая модель»		Создание 3 D модели.
<b>12</b>	<b>Знакомство с «Наноквантумом»</b>		
12.1	Знакомство с химией. Основные химические понятия	Знакомство с квантумом. Строение вещества. Атомы и молекулы. Простые и сложные вещества. Свойства твердых тел, жидкостей и газов.	Демонстрация физических и химических явлений. Обсуждение.

12.2	Классификация химической посуды и знакомство с оборудованием	Классификация химической посуды. Посуда из обычного стекла. Посуда из специального химически и термически стойкого стекла. Посуда из фарфора. Мерная посуда.	
12.3	Определение структурных характеристик минералов, металлов	Изучение характеристик минералов, металлов. Влияние их структуры на свойства.	Определение структурных характеристик минералов, металлов. Обсуждение результатов.
12.4	Базовые представления нанотехнологии как науке.	Базовые представления нанотехнологии как науке. Основные термины, определения. Представления о наноразмерности.	
12.5	Свойства наноматериалов	Знакомство со свойствами материалов и областями применения. Сорбция. Основные типы углеродных наноматериалов. Аэрогель. Магнитные жидкости. Эффект памяти формы	Составление моделей и макетов углеродных наноматериалов.
12.6	Кейс «Нанопокрытие»	.	Решение задач кейса.
12	<b>Итоговое тестирование</b>		<b>Тестирование. Выполнение заданий кейса.</b>

## Содержание учебного плана

### Дополнительный модуль «Электроника» Стартовый уровень

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

*Теория:* техника безопасности, правила работы в технической лаборатории. Антикоррупционное 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 “Знатор”, изучение деталей и компонентов применяемых в нем.

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

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

*Теория:* инструктаж, принцип работы резистивного датчика.

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

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

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

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

#### **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 “Знатор”

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

*Теория:* инструктаж, рисуем эскизы фонаря будущего

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

#### **7.6) Простой метроном**

*Теория:* инструктаж

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

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

*Теория:* разбор азбуки морзе

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

**7.9) Зажигающиеся цифры на семисегментном индикаторе**

*Теория:* инструктаж

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

**7.10) Радиостанция FM**

*Теория:* инструктаж

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

**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, 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 основных направлений Кванториума;
- 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 «LEGO EV3», для создания различных механизмов и движущихся моделей;
- умение составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей;
- 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 проектов;
- знание работы с базовыми принципами на различных платформах;
- умение писать программы, управляющие движением конструктивных частей робота, в том числе создавать алгоритмы, основанные на работе датчиков;
- 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 повышающую и понижающую передачи, передачи в одной плоскости, а также передачи в параллельную и перпендикулярную плоскости;
- умение работать с проектами;
- умение работать с различными платформами.

#### **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 Модуль IV**

***Предметные результаты:***

- Знание особенностей основных направлений Квантриума (Энерджиквантум, Аэроквантум, Автоквантума, Геоквантум, Промробоквантума, IT-квантум, Хайтек квантум, Промдизайнквантум, VR\AR-квантум, Наноквантум);
- знание основной профессиональной лексики;
- знание актуальных направлений научных исследований в общемировой практике;
- знание правил безопасного пользования инструментами и оборудованием;
- умение применять оборудование и инструменты по назначению;
- знание основ принципа работы с программируемыми элементами;
- знание основ сферы применения информационных технологий, нанотехнологий, современного авиа- и автомобилестроения, мехатроники и электроники;
- начальные умения работать с электронными схемами и системами управления объектами (по направлениям);
- знание основ языка программирования, в том числе и графические языки программирования (по направлениям).
- ***Личностные результаты:***

- готовность и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- формирование универсальных способов мыслительной деятельности (абстрактно-логического мышления, памяти, внимания, творческого воображения, умения производить логические операции).

***Метапредметные результаты:***

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое знание от известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- работать по предложенным инструкциям и самостоятельно;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью наставника, педагога;
- работать в группе и коллективе;
- уметь рассказывать о проекте;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

## **Планируемые результаты.**

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

#### **Предметные результаты**

##### **знать/понимать:**

- принципы безопасной работы в технической лаборатории, соблюдение техники безопасности;
- основные термины и понятия в области электроники и программирования;
- понимание термина «электрическая энергия», ее особенностей, область применения;
- понимание элементной базы электроники, умение определять ее компоненты и функции;
- понимание схемотехники, ее значения 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 командно;
- 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;
- понимать 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;
- навыки анализа своей деятельности.



## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

### Календарный учебный график на 2021–2022 учебный год

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	36
2	Количество часов в неделю	4
3	Количество часов в год (каждый модуль)	144
4	Недель в I полугодии	16
5	Недель в II полугодии	20
6	Начало занятий	13 сентября 2022
7	Каникулы	31 декабря-9 января*
8	Окончание учебного года	29 мая 2022

### 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;
- Wi-Fi для поддержания on-line доступа к системе обучения
- программное обеспечение 2000095 LEGO Education WeDo (на каждом компьютере для работы обучающихся);
- программное обеспечение 2000080 «LEGO MINDSTORMS Education EV3»;
- набор 9580 «Перворобот LEGO Education WeDo»;
- набор 9585 «Перворобот LEGO Education WeDo: ресурсный набор»;
- набор 9641 «Пневматика»;
- набор 9686 «Технология и физика»;
- образовательный набор для обучения прикладному программированию на C++;
- набор 9797 «Перворобот EV3: Базовый набор»;
- набор «Альтернативные источники энергии»
- модуль «Безопасность дорожного движения»
- настольно-напольная игра «Азбука дорог»
- комплект тематических магнитов «Модели автомобилей»;
- комплект тематических магнитов «Дорожные знаки»;

- Паяльные станции с комплектом принудительного оттока воздуха и набором расходных материалов (припой ПОС-61 Ø 0.6-0.8мм, флюс спиртоканифольный ЛТИ-120, губка для очистки жала паяльника);
- графический планшет тип 2 – 5 шт. на группу;
- 3D-принтер с принадлежностями;
- плоттер с принадлежностями;
- лазерный гравер учебный с рамой на колесах;
- паяльная станция;
- ручной инструмент;
- шлем VR профессиональный (Шлем виртуальной реальности HTC Vive Pro Eye);
- экш-камера для работы с AR/VR проектами (GoPro HERO7 (CHDHX-701));
- камера 360 полу профессиональная (Insta360 One X);
- учебные дроны для полётов;
- лабораторный блок питания;
- полётные контроллеры;
- предустановленные программы Arduino IDE, Arduino UNO;
- предустановленная программа DroneSim Pro Drone Flight Simulator;
- предустановленная программа FPV Freerider App.
- программно-аппаратный учебный комплекс «datascout. аэросъемка+3dгород»;
- предустановленная программа Corel DRAW;
- предустановленная программа Autodesk inventor.

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 Ø 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 «Знаток», 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
<i><b>Начала работы с БПЛА</b></i>	
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 и обладать необходимыми предметными знаниями (в зависимости от модуля).

### ***Основные модули***

При реализации программы стоит учитывать, что преподавателю необходимо познакомиться с технологией обучения Lego Education, TETRIX.

IV Модуль программы реализуется педагогом Кванториума, который знает специфику квантумов.

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

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

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

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

## 1. Формы аттестации и оценочные материалы

### *Основные модули*

**Формы, методы контроля результативности обучения:** устный опрос, контрольная сборка, презентация модели, беседа, мини-соревнование, педагогический анализ выполнения учащимися творческих заданий, педагогическое наблюдение.

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

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

#### **Контроль результативности обучения.**

Оценочными материалами для отслеживания предметных качеств служат:

- устные и письменные опросы 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.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется по 100 бальной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

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

### *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 15. Для оценки знаний учащихся педагогом проводятся устные опросы по результатам которых заполняется диагностическая карта (Приложение 16).

Для оценки выполненных проектов педагогом заполняется диагностическая карта на каждого обучающегося с целью оценки навыков проектной деятельности (Приложение 17).

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.

### ***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 соответствии 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 18.

Для оценки выполненных проектов педагогом заполняется диагностическая карта на каждого обучающегося в зависимости от проделанного проекта Приложение 18.

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.

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 учащимся</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*, но при необходимости занятия могут проводиться в дистанционной форме обучения. 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 видеоролики);
- 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:**

- индивидуализация обучения;
- технология группового обучения;
- технология развивающего обучения;
- технология проектной деятельности;
- коммуникативная технология обучения.

**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;
- книги для учителя, входящие в состав набором LEGO, содержащие рекомендации по проведению занятий.

**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).

## Литература, использованная при написании программы

### Основные модули

#### *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. Боровков А.И. Компьютерный инжиниринг. — СПб.: Политехн. ун-т, 2012. — 93 с.
3. Вейко В.П., Петров А.А. Опорный конспект лекций по курсу «Лазерные технологии». Раздел: Введение в лазерные технологии. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2009 – 143 с.
4. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2015.
5. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014.
6. Корягин А.В. Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016.
7. Ларькин А.В. Энерджиквнтум тулкит. – М.: Фонд новых форм развития образования. – 2019.
8. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.
9. ПервоРобот LEGO® WeDo™. Книга для учителя. – 2016.
10. Первые механизмы. Книга для учителя. – Институт новых технологий. – 2013.
11. Пневматика. Книга для учителя. – Институт новых технологий. – 2013.
12. Рудченко Т.А. Информатика 1-4 классы. Сборник рабочих программ. – М.: Просвещение, 2011.
13. Технология и физика. Книга для учителя 2009686 RM. – Институт новых технологий. – 2013.
14. Технология и физика. Книга для учителя 2009687 RM. – Институт новых технологий. – 2013.
15. Трофимова, Н.М. Возрастная психология: учебное пособие для вузов. – С-Пб.: Питер, 2005.
16. 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. Громыко 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 ГАНБОУ 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://opac.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://aviacclub33.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://kvadrokoptery.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://aviacclub33.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://kvadrokoptery.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).

## Бланк наблюдения за обучающимися

Группа \_\_\_\_\_

п/ п	ФИО	ПОКАЗАТЕЛИ					
		Внимателен в течение занятия	Испол зует базову ю систем у поняти й	Прояв ляет иници ативу, интере с в течени е заняти я	Идет на делово е сотруд ничес тво	Аккур ратно относи тся к матери ально- технич еским ценнос тям	РЕЗ УЛЬ ТАТ
0							

За каждое согласие с утверждением 1 – балл.

# 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.

Образец учебного листа

**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, Промах — 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 .....

## 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

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

рисунком.

9.



Найди деталь «датчик расстояния» из набора LEGO WeDo:

				
1	2	3	4	5

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

Фамилия, имя

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

Балка	Кирпич	Пластина
		
		

Кирпич	Балка	Пластина
		
		

Втулка	Кирпич	Штифт
		
		

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

**А**



**В**



**С**

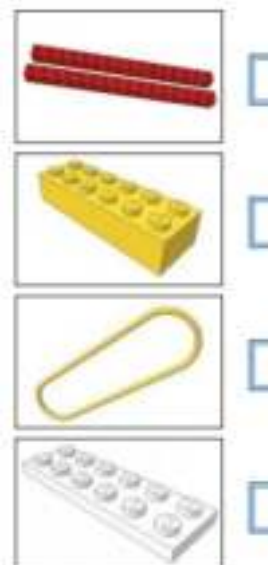
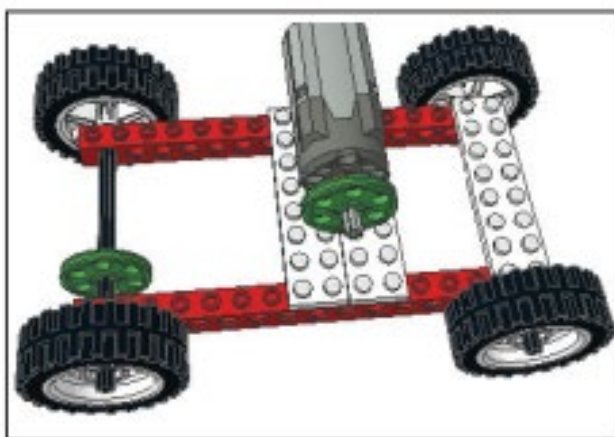


3. Дополните конструкцию соответствующим элементом. Выберите только один элемент, отвечающий наиболее логичному использованию.

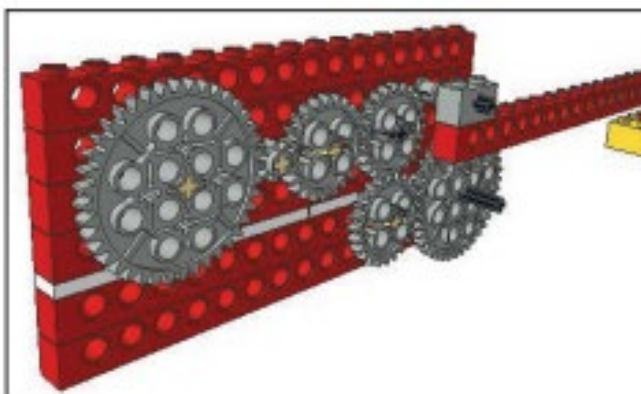
А



В



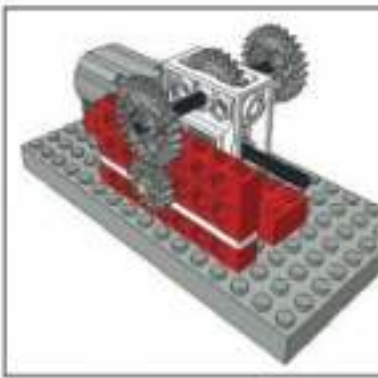


С



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












Л А Н	<p>1. Укажите вид передачи.</p> <p>2. Из каких основных элементов состоит передача.</p> <p>3. Как расположение и размер элементов влияет на скорость вращения и тяговую силу ведомого элемента.</p> <p>4. Зная, что мотор запрограммирован на работу по часовой стрелке, укажите стрелками направление вращения всех элементов передачи.</p> <p>5. Впишите пропущенные в предложении слова.</p>		
А		<p>Вид передачи:</p> <hr/> <p>Элементы</p> <hr/> <p>Скорость</p> <hr/> <p>Тяговая сила</p> <hr/> <p>Явление, когда ремень не передаёт вращение ведомому шкиву, называется _____.</p>	
		<p>Вид передачи:</p> <hr/> <p>Элементы</p> <hr/> <p>Скорость</p> <hr/> <p>Тяговая сила</p> <hr/> <p>Передаточное отношение в этой передаче _____ Явление, когда зубья одного колеса находятся между зубьями другого колеса и могут друг на друга оказывать давление, называется _____.</p>	
		<p>Вид передачи:</p> <hr/> <p>Элементы</p> <hr/> <p>Скорость</p> <hr/> <p>Тяговая сила</p> <hr/> <p>Передаточное отношение в этой передаче _____</p>	

		Холостое зубчатое колесо изменяет _____ вращения ведомого зубчатого колеса.
		Вид _____ передачи:
		Элементы _____
		Скорость _____
		Тяговая _____ сила
		Передаточное отношение в этой передаче _____
		Вид _____ передачи:
		Элементы _____
		Скорость _____
		Тяговая _____ сила
		_____ изменяет направление вращения ведомого шкива.
		Вид _____ передачи:
		Элементы _____
		Скорость _____
		Тяговая _____ сила
		Передаточное отношение в этой передаче _____
		Эта _____
		передача, потому что вращение передаётся только от червяка зубчатому колесу.
		Вид _____ передачи:
		Элементы _____
		Скорость _____



		Тяговая	сила
		Передаточное отношение в этой передаче	

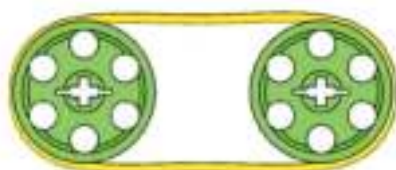
5. Соотнесите программы и их описание, соединив их линией.

<b>А</b>	
Поворот по часовой стрелке	
Поворот против часовой стрелки	
Регулировка мощности мотора	
Остановка мотора	
<b>В</b>	
Вращение оси мотора, определенное количество оборотов	
Управление мотором с помощью датчика наклона	
Управление мотором с помощью датчика расстояния	
Управление звуком	
<b>С</b>	
Изменение фона экрана	 
Управление мотором дистанционно	
Управление устройством с помощью клавиатуры	

Циклический процесс управления  
мотором



Образец учебного листа



\_\_\_\_\_

Таблица сравнения

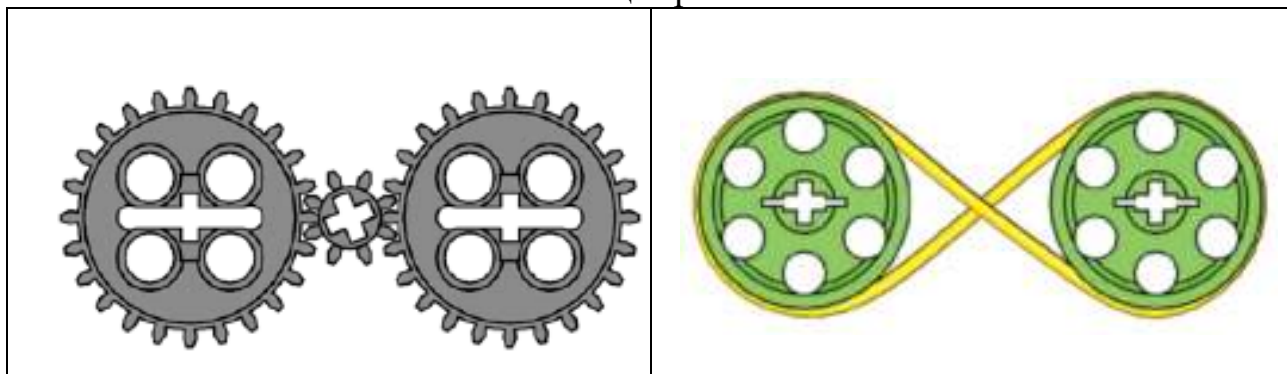
<p>_____</p> <p>_____</p>	<p>_____</p> <p>_____</p>
1.	1.
2.	2.
3. _____	3. _____
_____	_____
_____	_____



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Таблица сравнения



# Образец учебного листа Датчики



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

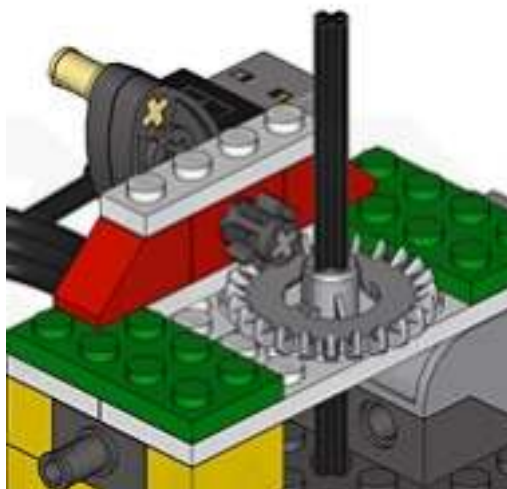
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# Образец учебного листа

## 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

Проверочная работа № 1  
Основные элементы конструктора Lego EV3



# Опросник

## 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 конструиро вания (по шкале от 0 до 10 баллов)	Количество вопросов и затруднени й (шт. за одно занятие)	Степень владения специальн ыми терминами (по шкале от 0 до 10 баллов)	Соответ- ствие построен- ной конструкц ии заданной модели (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремления к оригинально сти при выполнении заданий (по шкале от 0 до 5 баллов)
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						

Примерный тест  
«Основы компьютерной грамотности»

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...

*Отметьте только один овал.*

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

6. Отметь свойства файла:

*Отметьте все подходящие варианты.*

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

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

*Отметьте только один овал.*

- ☐ системный блок
- ☐ устройства
- ☐ данные
- ☐ монитор
- ☐ программы

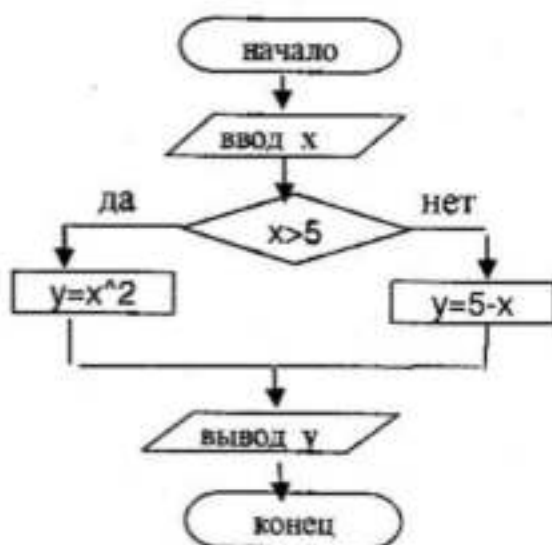
Примерный тест  
«Основы алгоритмов»

## Алгоритмы

1. Имя и Фамилия

\_\_\_\_\_

2. Какой тип у алгоритма

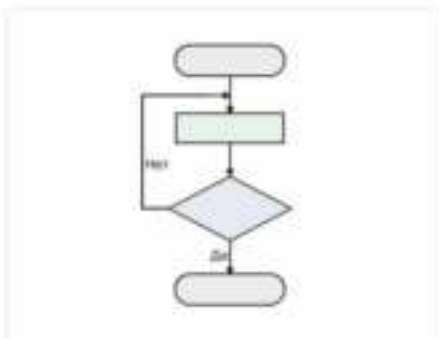


Отметьте только один овал.

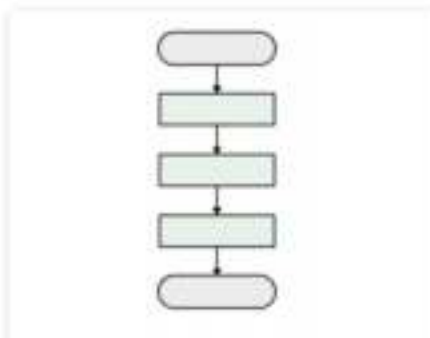
- ☐ Кубический алгоритм
- ☐ Алгоритм с ветвлениями
- ☐ Данетка

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

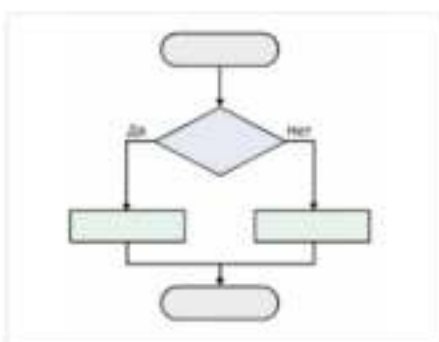
Отметьте только один овал.



☐ Вариант 1



☐ Вариант 2



☐ Вариант 3

4. ЕСЛИ «идёт дождь» ТО «пьем чай» ИНАЧЕ «идем 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 алгоритмы

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
		Низкий уровень ( 1-20 бал)	Средний уровень (20-40 б)	Высокий уровень (40-60 б)	
Личностные и метапредметные компетенции					
Коммуникации (1-5 б)	- умение общаться и строить отношения в группе - умение донести свою точку зрения до слушателя - навык публичного выступления	-испытывает затруднения в общении с одноклассниками и педагогом, -не идёт на контакт	-общается с одноклассниками и педагогом -может донести свою точку зрения только с помощью наводящих вопросов -боится выступать перед аудиторией	-активно общается со всеми участниками образовательного процесса -в доступной форме высказывает свою точку зрения, используя аргументы -уверенно выступает перед аудиторией	Наблюдение Собеседование Защита проекта Презентация творческих игр Взаимодействие
Критическое мышление (1-5 б)	- умение работать с информацией, анализировать, делать обоснованные выводы и давать собственную оценку вещам, явлениям, событиям и т.д.	-испытывает серьёзные затруднения при работе с информацией - не умеет анализировать и делать выводы и давать собственную оценку	- умеет работать с информацией - анализирует, делает выводы и даёт собственную оценку с помощью педагога	- умеет работать с информацией из различных источников - самостоятельно может провести анализ, сделать вывод и оценить	Наблюдение Карта Исследование работа Домашнее задание Взаимодействие
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 Проект Игра Мозговой штурм Домашнее задание Взаимодействие
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;	- 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 Проект Игра Мозговой штурм Взаимодействие



	- осознание ответственности за общий результат.				
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	Наб Пор Вып Взап
<b>Предметные компетенции</b>					
Теоретическая подготовка (1-10 б.)	- соответствие теоретических знаний обучающегося программным требованиям - владение специальной терминологией	- владеет менее чем $\frac{1}{2}$ объёма знаний, предусмотренных программой - знает не все термины	- объём усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$ , - знает все термины, но не применяет,	- обучающийся освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период, - знание терминов и умение их применять	Наб Соб Рабо про Защ (пре про Взап
Практические умения и навыки (1-15 б)	- соответствие практических умений и навыков программным требованиям - владение специальным оборудованием и оснащением - творческие навыки	- обучающийся овладел менее чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков - ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием - выполняет простейшие практические задания педагога	- обучающийся владеет более чем $\frac{1}{2}$ предусмотренных умений и навыков, - работает с оборудованием и необходимым оснащением с помощью педагога - выполняет в основном задания на основе образца	- обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период	Наб Соб Рабо про Вып твор прап Взап

**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					Теоретическая подготовка (10 б)	Практические умения навыки
		Коммуникация (5б)	Критическое мышление (5б)	Креативное мышление (5б)	Работа в команде (5б)	Творческая активность (5б)		

Педагог \_\_\_\_\_

## Приложение 19

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

	Критерии оценивания			
Название раздела	Базовый уровень		Продвинутый уровень	
	Мини-проекты			
1. Технология работы с электронными компонентами	Цель: Спаять рабочую схему фонарика		Цель: Спаять рабочую схему фонарика, уложить и заизолировать все провода и схему.	
	Критерий	Балл	Критерий	Балл
	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
Итого		50		5
2. Разбор полетных контроллеров. Настройка полетного контроллера	Цель и задачи: - Запрограммировать контроллер для одного полетного режима - Установить на дрон.		Цель и задачи: - 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 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>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 - изолировать 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 (тренировочных)</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.	
	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>	

