

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД ЧКАЛОВСК
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЗЛЁТ»**

Рассмотрено на заседании
педагогического совета МБУ ДО «ВЗЛЁТ»
Протокол № 10 от 14.08 2026 г.



Утверждаю:
Директор МБУ ДО «ВЗЛЁТ»

Ушаков Д.Н.
2026 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Школа юного инженера»**

Возраст обучающихся – 6-12 лет
Срок реализации – 2 года, 144 часа

Автор-составитель:
Горохова Галия Владимировна,
педагог дополнительного образования
высшей квалификационной категории

м.о.г. Чкаловск

2026 г.

Информационная карта программы

Программа	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Школа юного инженера»
Срок реализации	2 года
Возраст обучающихся	6-12 лет
Направленность программы	техническая
Уровень сложности	1 год обучения – стартовый 2 год обучения – базовый
Язык обучения	русский
Цель программы	Начальное инженерно-исследовательское образование учащихся младшего школьного возраста через доступную практическую деятельность: элементарное моделирование, конструирование и проектно-исследовательскую работу
Количество модулей	13
Объем программы	144 часа
Применяемые технологии	технология научного познания; инженерные технологии; визуальные технологии; информационные технологии; дистанционные технологии; сетевые технологии
Педагогические технологии	разноуровневые; личностно-ориентированные; проектно-исследовательские.
Сетевое взаимодействие	Школа полного дня на базе МБОУ Чкаловская СШ № 5

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность: техническая.

Актуальность и целесообразность

Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Возраст обучающихся 6-7 лет является оптимальным для начала занятий техническим творчеством, так как ребенок в этом возрасте имеет большие познавательные потребности и уже в состоянии понять начала инженерного дела. Однако если учащийся по каким-либо причинам начал заниматься техническим творчеством позже, в программе предусмотрены модули для более старшего возраста. Программа может быть использована также в инженерных классах (5-6 классы общеобразовательной школы).

Данная программа является подготовительной к углубленным программам технической направленности для учащихся более старшего возраста.

Нормативно-правовые документы

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 1 сентября 2026 года);
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Устав и локальные акты МБУ ДО «Взлет».

Отличительные особенности

Содержание курса разделено на 13 тематических модулей, каждый из которых реализует отдельную учебную задачу.

Изучение механики и электроники, конструирование и изготовление устройств из доступных материалов, создание первых проектов создает базу для занятий робототехникой и программированием. Учебный план составляется таким образом, чтобы учащиеся могли подготовиться к участию в муниципальных и областных конкурсах («Лети, модель», «Юниор», «Я познаю мир», «Научно-техническая олимпиада по автомоделированию», «Инженерные кадры России»).

Новизна программы

Новизна программы обеспечивается постоянным добавлением новых модулей по темам, соответствующим появлению в литературе и продаже новых технологий и материалов, позволяющих повысить образовательную эффективность и интерес учащихся: BEAM-роботы, электроника на бумаге, программирование Ардуино-роботов в среде Scratch и др.

Адресат программы

Возраст учащихся, участвующих в реализации программы: 6-12 лет. Условия набора группы: все желающие.

Объем программы и режим занятий

Программа рассчитана на 144 часа, 72 часа в год. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа.

Цель программы: начальное инженерно-исследовательское образование учащихся младшего школьного возраста через доступную практическую деятельность: элементарное моделирование, конструирование и проектно-исследовательскую работу.

Задачи программы

1. Дать первоначальные знания о физических основах работы техники, механизмах, принципиальных конструкциях.
2. Развить навыки работы простейшими чертежными и слесарными инструментами.
3. Сформировать умение работать с различными доступными учащимся материалами: бумага, картон, пластик, пенопласт, фольга, проволока и др.
4. Вовлечь учащихся в исследовательскую деятельность, изобретательство и конструирование.
5. Привлечь учащихся к участию в муниципальных и областных конкурсах и соревнованиях.
6. Развивать коммуникативные способности учащихся и навыки работы в коллективе.
7. Воспитывать настойчивость, вдумчивость, целеустремленность, трудолюбие.

Планируемые результаты

1. Учащиеся получают первоначальные знания о физических основах работы техники, механизмах, принципиальных конструкциях.
2. Учащиеся разовьют навыки работы простейшими чертежными и слесарными инструментами.
3. У учащихся сформируется умение работать с различными доступными учащимся материалами: бумага, картон, пластик, пенопласт, фольга, проволока и др.
4. Учащиеся будут вовлечены в исследовательскую деятельность, изобретательство и конструирование.
5. Наиболее активные учащиеся примут участие в муниципальных и областных конкурсах и соревнованиях.
6. У учащихся повысятся коммуникативные способности и навыки работы в коллективе.
7. Будут созданы условия для развития настойчивости, вдумчивости, целеустремленности, трудолюбия.

Механизмы реализации программы

Программа реализуется путем сетевого взаимодействия со Школой полного дня на базе МБОУ СШ № 5.

Обучение ведется на русском языке.

Формы обучения: очная, дистанционная и очно-дистанционная.

Количество учащихся в группе 8-12. Закончившие основной курс могут продолжать обучение по индивидуальному образовательному маршруту в составе основной группы.

Формы и методы организации образовательного процесса:

- по количеству учащихся: коллективная, групповая, индивидуальная;
- по особенностям коммуникативного взаимодействия: лекция, беседа, практикум, лабораторная работа, самостоятельная работа, соревнования, конкурс и выставка;
- по дидактической цели: вводное занятие, практическое занятие, контрольное занятие, комбинированное занятие.

Применяемые технологии:

- технология научного познания;
- проектные технологии;
- инженерные технологии;
- визуальные технологии;
- информационные технологии;
- дистанционные технологии;
- сетевые технологии.

Педагогические технологии:

- разноуровневые;
- личностно-ориентированные;
- проектно-исследовательские.

Дистанционные технологии:

- кейс-технологии;
- сетевые технологии.

Сетевые технологии:

- видеоконференции (проведение занятий, дистанционное участие в конкурсах и мероприятиях);
- дополнительное обучение на образовательных порталах (distant52);
- участие в муниципальных и областных вебинарах;
- группа объединения в социальной сети ВКонтакте.

Материально-техническое обеспечение:

- учебный класс (столы, стулья, классная доска);
- копировальная техника;
- компьютер (можно использовать домашние компьютеры учащихся);
- 3D-принтер;

- станок для лазерной резки;
- конструкторы различных систем (металлические, Лего-совместимые, «Амперка», «Знатор» и другие;
- ножницы, линейки, карандаши, и другие канцелярские принадлежности;
- расходные материалы: бумага для офисной техники 80 г/м2 и 160 г/м2, бумага для черчения А4, картон разной толщины, пенопласт, различные пластики, фанера, жёсть, клей ПВА и клей для полистирола, проволока, резиновая нить, рейки, бусины и другие материалы для изготовления моделей.

Информационное обеспечение:

- свободное программное обеспечение: Arduino IDE, S4A, Snap 4 Arduino;
- поисковая система google.ru;
- свободная энциклопедия ru.wikipedia.org;
- архив журналов «Моделист-конструктор», «Юный техник», «Левша», «Моделяж» в электронном архиве на ЯндексДиске.

Дидактическое обеспечение:

- наглядные пособия;
- раздаточные материалы (рабочие тетради, кейсы, конспекты, карточки с заданиями);
- чертежи моделей и устройств;
- шаблоны для сборки электрических схем;
- наборы для обучающих игр;
- игры-конструкторы.

Методическое обеспечение:

- литература по различным разделам науки и техники;
- разработки кейсов, рабочих тетрадей, конспектов, схем и др.
- настольные обучающие игры;
- сценарии игр, конкурсов и т.п.

Формы подведения итогов

Формы контроля: контроль прогнозируемого результата производится путем текущего контроля в конце каждого модуля программы, промежуточной и итоговой аттестации 1 раз в год, а также с помощью отслеживания творческих достижений учащихся: участие в конкурсах, выставках, защитах проектов, конференциях либо другой результат практической деятельности.

Отслеживание результатов проводится в конце каждого модуля с помощью оценочных материалов, приводимых в Приложении.

Формы промежуточной аттестации: промежуточная аттестация проводится в конце учебного года (1 раз в год) по методике, приведенной в Приложении.

Оценочные материалы: оценочные материалы для диагностики, контроля и промежуточной аттестации приводятся в Приложении.

Список модулей программы

- Модуль 1. Начальная робототехника – 32 часа
- Модуль 2. Преобразование энергии – 32 часа
- Модуль 3. Инженер-исследователь – 8 часов
- Модуль 4. Летающие модели – 12 часов
- Модуль 5. Плавающие модели – 12 часов
- Модуль 6. Конструирование – 20 часа
- Модуль 7. Воздушные змеи – 8 часов
- Модуль 8. Автомоделі – 22 часа
- Модуль 9. Электрические цепи – 8 часов
- Модуль 10. Работа над проектом – 16 часов
- Модуль 11. BEAM-роботы – 22 часа
- Модуль 12. Начала программирования – 30 часов
- Модуль 13. Машины и механизмы – 26 часов

Модуль 1. Начальная робототехника

Учебная цель: знакомство учащихся с двумя частями робототехники (электроника и механика), с приемами работы и нормативными документами.

Задачи:

1. Познакомить учащихся с планом работы на текущий учебный год.
2. Проинформировать учащихся о правилах распорядка в образовательном учреждении, расписании занятий и других нормативных документах.
3. Провести инструктаж по охране труда при работе с инструментами и принадлежностями для моделирования и по другим правилам (правила дорожного движения, электро-, пожаро-, взрывобезопасность и др.).
4. Познакомить учащихся с порядком сборки простых электрических схем, с началами механики и источниками энергии.
5. Изготовить несколько простых игрушек с электрическими цепями, механикой и различными источниками энергии из доступных материалов.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол- во часов)	Всего часов
1. Начальная робототехника		5	27	32
1.1 Вводное занятие	Теория: Что такое робототехника. План работы на учебный год. Инструктаж по ОТ	2	-	2
1.2. Электроника на бумаге	Теория: Два вида электричества. Как работают электрические цепи. Практика: Изготовление игрушек: Лунная база с электростатикой, Робототворка, Электровикторина, Логические роботы, Домик с электроосвещением	1	9	10
1.3. Механика	Теория: Зачем нужны механизмы. Простые механизмы Практика: Изготовление игрушек на основе механизмов: Рычаг, Коленвал, Параллелограммный механизм, Кривошипно-шатунный механизм	1	7	8

1.4. Неэлектрические источники энергии	Теория: Виды энергии Изготовление игрушек: Гравимобиль, Самолет с воздушным запуском, Шарикомобиль, Автомобиль с резиномотором	1	7	8
1.5. Конкурс технического творчества	Практика: Изготовление модели собственной конструкции, защита, соревнования	-	4	4

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся познакомятся с планом работы на текущий учебный год.
2. Учащиеся узнают о правилах распорядка в образовательном учреждении, пройдут инструктаж по охране труда при работе с инструментами и принадлежностями для моделирования и по другим правилам.
3. Учащиеся познакомятся с порядком сборки простых электрических схем, с началами механики и источниками энергии.
4. Каждый учащийся изготовит несколько простых игрушек с механикой, электроникой и различными источниками энергии из доступных материалов.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2017. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
- 2) Крайнев А.Ф. Идеология конструирования. – М. : Машиностроение-1, 2018. – 384 с., ил.
- 3) Мамичев Д. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 160 с.: ил.
- 4) Матвеев Ю.А., Матвеева Л.В. Теория механизмов и машин: Учебное пособие. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2019. – 320 с.: ил.
- 5) Нормативные документы, в соответствии с которыми проводятся занятия в учреждении на текущий момент.
- 6) Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 416 с.: ил. – (Электроника)
- 7) Ревич Ю.В. Занимательная электроника. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. 688 с.: ил.
- 8) Электронный конструктор «Знатор 320 схем» - Инструкция.

Литература для родителей

- 1) Гальперштейн Л. Забавная физика: Научно-популярная книга/Оформл. серии О. Кондаковой; Художн. Б. Белов и Б. Доля. – Переизд., доп. и перераб. – М.: АСТ: Астрель, 2019.-255 с.
- 2) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 2017. – 400 с.
- 3) Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 416 с.: ил. – (Электроника)

Литература для учащихся

- 1) Арнольд Н. Крутая механика для любознательных. М: «Лабиринт», 2020.
- 2) Гальперштейн Л. Забавная физика: Научно-популярная книга/Оформл. серии О. Кондаковой; Художн. Б. Белов и Б. Доля. – Переизд., доп. и перераб. – М.: АСТ: Астрель, 2019.-255 с.
- 3) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 2017. – 400 с.
- 4) Игрушки. Забавные. Ужасные. Паула Бортон, Викки Кэйв, Рэй Гибсон. / Пер. с англ. Л.Я. Гальперштейна Москва: «РОСМЭН», 2018.
- 5) Инструкции по охране труда и другим правилам, действующим на текущий момент времени.
- 6) Правила внутреннего распорядка для учащихся.
- 7) Электронный конструктор «Знатор 320 схем» - Инструкция.

Модуль 2. Преобразование энергии

Учебная цель: получить представление о преобразовании энергии, методах получения электроэнергии и датчиках.

Задачи:

1. Получить представление о видах и преобразовании энергии.
2. Познакомиться с принципами работы механотронных и электронных датчиков и устройств.
3. Сконструировать и изготовить самодельный прибор или модель с датчиком.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
2. Преобразование энергии		4	28	32
2.1 Примеры преобразования энергии	Теория: Виды энергии в природе. Преобразование энергии. Практика: Эксперименты с преобразованием энергии	1	1	2
2.2 Датчики	Теория: Принципы электрических измерений неэлектрических величин. Практика: Изготовление механотронных датчиков: механотронный рычаг, сенсор, датчик давления	1	5	6
2.3 Электромагнетизм	Теория: Опыт Фарадея. Генерация электроэнергии. Практика: Изготовление устройств: гальванический элемент, электромагнит, гальванометр, электрогенератор.	1	7	8
2.4. Электронные компоненты, преобразующие энергию	Теория: Знакомство с компонентами: солнечная батарея, геркон, пьезоэлемент, фоторезистор. Практика: Изготовление модели собственной конструкции с электронным или механотронным элементом. Защита модели.	1	15	16

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся получают представление о видах и преобразовании энергии.
2. Учащиеся познакомятся с принципами работы механотронных и электронных датчиков и устройств.
3. Учащиеся сконструируют и изготовят самодельный прибор или модель с датчиком

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2017. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
- 2) Мамичев Д. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 160 с.: ил.
- 3) Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 416 с.: ил. – (Электроника)
- 4) Ревич Ю.В. Занимательная электроника. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. 688 с.: ил.
- 5) Электронный конструктор «Знатор 320 схем» - Инструкция.

Литература для родителей

- 1) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2017. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
- 2) Мамичев Д. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 160 с.: ил.
- 3) Ревич Ю.В. Занимательная электроника. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. 688 с.: ил.

Литература для учащихся

- 1) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2017. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
- 2) Игрушки. Забавные. Ужасные. Паула Бортон, Викки Кэйв, Рэй Гибсон. / Пер. с англ. Л.Я. Гальперштейна Москва: «РОСМЭН», 2018.
- 3) Мамичев Д. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 160 с.: ил.
- 4) Электронный конструктор «Знатор 320 схем» - Инструкция.

Модуль 3. Инженер-исследователь

Учебная цель: получить представление об исследовательской деятельности в области физики и техники.

Задачи:

1. Познакомиться с методами проведения исследований.
2. Провести самостоятельное исследование.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
3 Инженер-исследователь		1	7	8
3.1. Как проводить исследование	Теория: Что такое исследование, гипотеза, эксперимент Практика: Тренировочное исследование	1	1	2
3.2. Самостоятельное исследование	Практика: Проведение исследования в микрогруппах: выбор темы, выдвижение гипотез; эксперименты, обработка результатов; выводы, анализ работы	-	6	6

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся познакомятся с методами проведения исследований.
2. Учащиеся проведут самостоятельное исследование.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Войтов А.Г. Самоучитель мышления (диалектической логики). - М.: Маркетинг, 2018.
- 2) Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В., Сиротин А.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами / Учебн. пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2020. – 224 с.
- 3) Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Либроком, 2017. – 270 с.

Литература для родителей

- 1) Большая книга научных опытов для детей и взрослых. Болушевский С.В., Яковлева М.А., 282 с., 2018 г.
- 2) Войтов А.Г. Самоучитель мышления (диалектической логики). - М.: Маркетинг, 2018.
- 3) Гальперштейн Л. Забавная физика: Научно-популярная книга/Оформл. серии О. Кондаковой; Художн. Б. Белов и Б. Доля. – Переизд., доп. и перераб. – М.: АСТ: Астрель, 2019.-255 с.
- 4) Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Либроком, 2017. – 270 с.

Литература для учащихся

- 1) Гальперштейн Л. Забавная физика: Научно-популярная книга/Оформл. серии О. Кондаковой; Художн. Б. Белов и Б. Доля. – Переизд., доп. и перераб. – М.: АСТ: Астрель, 2019.-255 с.
- 2) Занимательные эксперименты и опыты / [Ф. Ола и др.]. – М.:АЙРИС-пресс, 2017. – 128 с. : цв. ил. – (Веселое творчество).
- 3) Костенко В.И., Столяров Ю.С. Мир моделей. – М.: Патриот, 2019. - 20– с., ил.
- 4) Мойе, С.У. Занимательные опыты с бумагой: пер. с англ. / Стивен У. Мойе. – М.: АСТ: Астрель, 2017. – 127 с., с ил.
- 5) Твори, выдумывай, пробуй!: Сб. бум. моделей: Кн. для учащихся 4-8 кл. сред. шк. / О.Е. Замотин, Р.В. Зарипов, Е.Ф. Рябчиков и др. ; Сост. М.С. Тимофеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2017. – 144 с.: ил.
- 6) Энциклопедия юного ученого. Техника. – М.: «Росмэн-Пресс», 2021

Модуль 4 Летающие модели

Учебная цель: получение первоначальных сведений по аэродинамике самолетов и знакомство с технологией изготовления летающих моделей.

Задачи:

1. Получить представление о работе крыла, аэродинамических схемах самолетов, узнать названия частей самолетов.
2. Изучить технологию работы с пенопластом.
3. Научиться налаживать и регулировать летающие модели.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
4 Летающие модели		2	10	12
4.1. Метательная модель планера	Теория: Аэродинамические схемы самолетов, формы крыльев Практика: Выбор аэродинамической схемы и изготовление шаблонов, раскрой деталей. Сборка планера. Отладка модели и тренировочные запуски	2	4	6
4.2. Резиномоторная летающая модель	Практика: Выбор аэродинамической схемы (самолет или вертолет). Сборка резиномотора. Сборка планера. Отладка модели и тренировочные запуски	-	6	6

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся получают представление о работе крыла, аэродинамических схемах самолетов и узнают названия частей самолетов.
2. Учащиеся изучат технологию работы с пенопластом.
3. Учащиеся научатся налаживать и регулировать летающие модели.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Автомобили, самолёты, корабли и другая техника. Ликсо В.В. – АСТ, 2017. – 160 с.: ил.
- 2) Ермаков А.М. Простейшие авиамодели: Кн. для учащихся 5 – 8 кл. сред. шк. / Под ред. Г.И. Житомирского. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 144с.: ил.
- 3) Конспекты занятий по авиамоделизму / авт.-сост. В.И. Шубин. – Волгоград: Учитель, 2017. – 96 с.

Литература для родителей

- 1) Ермаков А.М. Простейшие авиамодели: Кн. для учащихся 5 – 8 кл. сред. шк. / Под ред. Г.И. Житомирского. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 144с.: ил.
- 2) Конспекты занятий по авиамоделизму / авт.-сост. В.И. Шубин. – Волгоград: Учитель, 2017. – 96 с.

Литература для учащихся

- 1) Ермаков А.М. Простейшие авиамодели: Кн. для учащихся 5 – 8 кл. сред. шк. / Под ред. Г.И. Житомирского. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 144с.: ил.
- 2) Костенко В.И., Столяров Ю.С. Мир моделей. – М.: Патриот, 2019. - 20– с., ил.
- 3) Твори, выдумывай, пробуй!: Сб. бум. моделей: Кн. для учащихся 4-8 кл. сред. шк. / О.Е. Замотин, Р.В. Зарипов, Е.Ф. Рябчиков и др. ; Сост. М.С. Тимофеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2017. – 144 с.: ил.

Модуль 5. Плавающие модели

Учебная цель: получение первоначальных сведений по гидродинамике и теории корабля и знакомство с технологией изготовления плавающих моделей.

Задачи:

1. Получить представление о мореходных качествах корабля и узнать названия его частей.
2. Изучить технологию работы с рейками и нитками.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
5. Плавающие модели		2	10	12
5.1. Мореходные качества	Теория: Плавучесть и остойчивость. Закон Архимеда	2	-	2
5.2. Изготовление плавающей модели	Практика: Изготовление парусной модели катамарана. Изготовление резиномоторной модели	-	10	10

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся получают представление о мореходных качествах корабля и узнают названия его частей.
2. Учащиеся изучат технологию работы с рейками и нитками.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Автомобили, самолёты, корабли и другая техника. Ликсо В.В. – АСТ, 2017. – 160 с.: ил.
- 2) Энциклопедия кораблей и лодок. Все о кораблях и лодках. – Проф-Пресс, 2017. – 128 с.: ил.
- 3) Я познаю мир: Корабли. Энциклопедия. Калмыков Дмитрий Иванович – АСТ, Астрель, 2021. – 480 с.: ил.

Литература для родителей

- 1) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 2017. – 400 с.
- 2) Я познаю мир: Корабли. Энциклопедия. Калмыков Дмитрий Иванович – АСТ, Астрель, 2021. – 480 с.: ил.

Литература для учащихся

- 1) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 2017. – 400 с.
- 2) Твори, выдумывай, пробуй!: Сб. бум. моделей: Кн. для учащихся 4-8 кл. сред. шк. / О.Е. Замотин, Р.В. Зарипов, Е.Ф. Рябчиков и др. ; Сост. М.С. Тимофеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2017. – 144 с.: ил.
- 3) Шпаковский В.О. Для тех, кто любит мастерить: Кн. для учащихся 5-8 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 2020. – 191 с.: ил.
- 4) Я познаю мир: Корабли. Энциклопедия. Калмыков Дмитрий Иванович – АСТ, Астрель, 2021. – 480 с.: ил.

Модуль 6. Конструирование

Учебная цель: развитие конструкторского мышления и пространственного воображения.

Задачи:

1. Изучить технологию сборки деталей из различных материалов.
2. Изучить виды крепежных элементов.
3. Получить представление о свойствах геометрических фигур и тел.
4. Научиться комбинировать различные материалы и готовые детали при конструировании.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
6. Конструирование		1	19	20
6.1. Конструирование из самодельных конструкторов	Практика: Технология сборки фигур из трубочек. Технология сборки фигур из палочек. Технология соединения пенопластовых полосок. Изготовления манипуляторов разных конструкций. Сборка фантазийных моделей.	-	4	4
6.2. Конструирование из модулей	Практика: Изготовление многоугольников и звезд методом складывания. Изготовления моделей из плоских модулей. Изготовление призм, пирамид, конусов, цилиндров из картона методом складывания. Сборка моделей. Конструирование модели из разных видов модулей.	-	8	8
6.3. Работа с конструкторами	Теория: Виды крепежных элементов Практика: Сборка механизмов из металлического или пластикового конструктора. Сборка машины с механизмом. Изготовление дополнительных деталей из других материалов. Конкурс по сборке моделей из разных модулей и конструкторов.	1	7	8

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся изучат технологию сборки деталей из различных материалов.
2. Учащиеся изучат виды крепежных элементов и соберут с их помощью несколько моделей из конструкторов.
3. Учащиеся получат представление о свойствах геометрических фигур и тел.
4. Учащиеся получат представление о возможности комбинирования различных материалов и готовых деталей.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Горский В.А. Техническое конструирование. М., Дрофа, 2020, 112с.
- 2) Матвеев Ю.А., Матвеева Л.В. Теория механизмов и машин: Учебное пособие. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2019. – 320 с.: ил.

Литература для родителей

- 1) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 2017. – 400 с.
- 2) Горский В.А. Техническое конструирование. М., Дрофа, 2020, 112с.

Литература для учащихся

- 1) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 2017. – 400 с.
- 2) Игрушки. Забавные. Ужасные. Паула Бортон, Викки Кэйв, Рэй Гибсон. / Пер. с англ. Л.Я. Гальперштейна Москва: «РОСМЭН», 2018.
- 3) Костенко В.И., Столяров Ю.С. Мир моделей. – М.: Патриот, 2019. - 20– с., ил.
- 4) Твори, выдумывай, пробуй!: Сб. бум. моделей: Кн. для учащихся 4-8 кл. сред. шк. / О.Е. Замотин, Р.В. Зарипов, Е.Ф. Рябчиков и др. ; Сост. М.С. Тимофеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2017. – 144 с.: ил.
- 5) Шпаковский В.О. Для тех, кто любит мастерить: Кн. для учащихся 5-8 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 2020. – 191 с.: ил.

Модуль 7. Воздушные змеи

Учебная цель: знакомство с принципами полета воздушных змеев и технологией их изготовления.

Задачи:

1. Изучить принципы полета воздушного змея.
2. Научиться изготавливать простейшие воздушные змеи.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
7. Воздушные змеи		1	7	8
7.1. Комнатные воздушные змеи	Теория: Образование подъемной силы. Назначение хвоста Практика: Изготовление бескаркасных змеев. Изготовление змея-вертушка	1	3	4
7.2. Плоские змеи	Практика: Изготовление змея-конверта. Изготовление фантазийного змея	-	4	4

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся изучат принципы полета воздушного змея.
2. Учащиеся научатся изготавливать простейшие воздушные змеи.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Гарольд Риджуэй. Как сделать и запустить воздушного змея. Центрполиграф, 2021. – 160 с.
- 2) Ермаков А.М. Простейшие авиамodelи: Кн. для учащихся 5 – 8 кл. сред. шк. / Под ред. Г.И. Житомирского. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 144с.: ил.
- 3) Конспекты занятий по авиамodelизму / авт.-сост. В.И. Шубин. – Волгоград: Учитель, 2017. – 96 с.
- 4) Самолеты, воздушные змеи и воздушные шары своими руками. Серия: Поделки-самodelки. Издательство: Рипол-Классик, 2022 г.

Литература для родителей

- 1) Гарольд Риджуэй. Как сделать и запустить воздушного змея. Центрполиграф, 2021. – 160 с.
- 2) Ермаков А.М. Простейшие авиамodelи: Кн. для учащихся 5 – 8 кл. сред. шк. / Под ред. Г.И. Житомирского. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 144с.: ил.
- 3) Конспекты занятий по авиамodelизму / авт.-сост. В.И. Шубин. – Волгоград: Учитель, 2017. – 96 с.

Литература для учащихся

- 1) Гарольд Риджуэй. Как сделать и запустить воздушного змея. Центрполиграф, 2021. – 160 с.
- 2) Ермаков А.М. Простейшие авиамodelи: Кн. для учащихся 5 – 8 кл. сред. шк. / Под ред. Г.И. Житомирского. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 144с.: ил.
- 3) Самолеты, воздушные змеи и воздушные шары своими руками. Серия: Поделки-самodelки. Издательство: Рипол-Классик, 2022 г.

Модуль 8. Авто модели

Учебная цель: получение первоначальных знаний и умений по авто моделизму.

Задачи:

1. Изучить названия частей автомобиля и принципы работы агрегатов.
2. Изучить виды автомоделей.
3. Получить навыки авто моделирования.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
8. Авто модели		4	18	22
8.1. Автомобиль снаружи	Теория: «Профессии» автомобилей. Части автомобиля. Практика: Выбор модели для изготовления. Изготовление модели автомобиля из бумаги и картона.	1	3	4
8.2. Автомобиль внутри	Теория: Механика автомобиля. Коробка передач, цилиндр, поршень, тормоз, стеклоочиститель, подвеска. Практика: Изготовление моделей агрегатов: коробки передач, педали газа и тормоза.	1	5	6
8.3. Модели на неэлектрических источниках энергии	Теория: Неэлектрические источники энергии (гравитация, резиномотор, воздух и т.п.). Практика: Изготовление гравимобиля. Изготовление модели с резиномотором. Изготовление рамы. Изготовление кузова. Сборка и наладка модели.	1	7	8
8.4. Модели-копии	Теория: Понятие о стендовом моделизме. Практики: Выбор модели. Раскрой деталей. Сборка модели-копии.	1	3	

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся изучат названия частей автомобиля и принципы работы агрегатов.
2. Учащиеся узнают о видах автомоделей.
3. Учащиеся получают навыки автомоделирования и изготовят несколько моделей различных видов.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Автомобили, самолёты, корабли и другая техника. Ликсо В.В. – АСТ, 2017. – 160 с.: ил.
- 2) Крайнев А.Ф. Идеология конструирования. – М. : Машиностроение-1, 2018. – 384 с., ил.

Литература для родителей

- 1) Автомобили, самолёты, корабли и другая техника. Ликсо В.В. – АСТ, 2017. – 160 с.: ил.
- 2) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 2017. – 400 с.

Литература для учащихся

- 1) Арнольд Н. Крутая механика для любознательных. М: «Лабиринт», 2020.
- 2) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 2017. – 400 с.
- 3) Твори, выдумывай, пробуй!: Сб. бум. моделей: Кн. для учащихся 4-8 кл. сред. шк. / О.Е. Замотин, Р.В. Зарипов, Е.Ф. Рябчиков и др. ; Сост. М.С. Тимофеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2017. – 144 с.: ил.
- 4) Шпаковский В.О. Для тех, кто любит мастерить: Кн. для учащихся 5-8 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 2020. – 191 с.: ил.

Модуль 9. Электрические цепи

Учебная цель: получить представление о простых электрических цепях.

Задачи:

1. Изучить электрические компоненты.
2. Получить навыки сборки простых электрических цепей.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
9 Электрические цепи		1	7	8
9.1. Краткие сведения об электрическом токе и электросхемах	Теория: Электрический ток. Электросхемы. Источники электрического тока. Потребители. Электроарматура. Практика: Лабораторная работа: «Сборка простейшей электроцепи».	1	1	2
9.2. Изготовление электрифицированных игрушек	Практика: Изготовление игрушек: Электрооткрытка; Робот-художник; Робот-боец; Электропаук	-	6	6

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

4. Учащиеся познакомятся с компонентами электрических цепей.
5. Учащиеся получают навыки сборки простых электрических цепей.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 416 с.: ил. – (Электроника)
- 2) Ревич Ю.В. Занимательная электроника. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. 688 с.: ил.
- 3) Усольцев А.А. Общая электротехника: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2019. – 301 с.

Литература для родителей

- 1) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2017. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
- 2) Мамичев Д. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 160 с.: ил.
- 3) Ревич Ю.В. Занимательная электроника. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. 688 с.: ил.

Литература для учащихся

- 1) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2017. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
- 2) Игрушки. Забавные. Ужасные. Паула Бортон, Викки Кэйв, Рэй Гибсон. / Пер. с англ. Л.Я. Гальперштейна Москва: «РОСМЭН», 2018.
- 3) Мамичев Д. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 160 с.: ил.
- 4) Электронный конструктор «Знатор 320 схем» - Инструкция.

Модуль 10. Работа над проектом

Учебная цель: получить опыт работы над проектом.

Задачи:

1. Познакомится с этапами работы над проектом.
2. Разработать и изготовить модель.
3. Подготовиться к защите проекта.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
10. Работа над проектом		-	16	16
10.1. Выполнение проекта	Практика: Постановка задачи и выработка первоначальных идей. Сбор информации и уточнение идеи. Разработка конструкции и выполнение эскизов.	-	6	6
10.2. Изготовление модели	Практика: Разработка конструкции модели. Разметка и раскрой деталей. Сборка модели. Отделка и отладка модели	-	8	8
10.3. Подготовка к защите проекта	Практика: Составление текста доклада и репетиция	-	2	2

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся познакомятся с этапами работы над проектом.
2. Учащиеся разработают и изготовят модель.
3. Учащиеся подготовятся к защите и защитят свой проект на занятии.
4. При успешном завершении, учащиеся примут участие в муниципальном или областном конкурсе проектов.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Боно Э. Серьезное творческое мышление // Пер. с англ. Д.Я. Онацкая. – Мн.: ООО «Попурри», 2019.-416 с.:ил.
- 2) Браун, Тим. Дизайн-мышление. От разработки новых продуктов до проектирования бизнес-моделей / Тим Браун ; пер. с англ. Владимира Хозинского. - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2020. - 252 с. : ил.; 25 см.
- 3) Войтов А.Г. Самоучитель мышления (диалектической логики). - М.: Маркетинг, 2018.
- 4) Меерович М.И. Теории решения изобретательских задач / М.И. Меерович, Л.И. Шрагина. – Минск: Харвест, 2019. – 428 с.

Литература для родителей

- 1) Боно Э. Серьезное творческое мышление // Пер. с англ. Д.Я. Онацкая. – Мн.: ООО «Попурри», 2019.-416 с.:ил.
- 2) Браун, Тим. Дизайн-мышление. От разработки новых продуктов до проектирования бизнес-моделей / Тим Браун ; пер. с англ. Владимира Хозинского. - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2020. - 252 с. : ил.; 25 см.
- 3) Меерович М.И. Теории решения изобретательских задач / М.И. Меерович, Л.И. Шрагина. – Минск: Харвест, 2019. – 428 с.

Литература для учащихся

- 1) Большая книга научных опытов для детей и взрослых. Болушевский С.В., Яковлева М.А., 282 с., 2018 г.
- 2) Боно Э. Серьезное творческое мышление // Пер. с англ. Д.Я. Онацкая. – Мн.: ООО «Попурри», 2019.-416 с.:ил.
- 3) Занимательные эксперименты и опыты / [Ф. Ола и др.]. – М.:АЙРИС-пресс, 2017. – 128 с. : цв. ил. – (Веселое творчество).
- 4) Энциклопедия юного ученого. Космос. – М.: «Росмэн-Пресс», 2019.
- 5) Энциклопедия юного ученого. Техника. – М.: «Росмэн-Пресс», 2021.

Модуль 11. ВЕАМ-роботы

Учебная цель: знакомство с разделом робототехники – ВЕАМ-роботы.

Задачи:

1. Познакомиться с идеологией ВЕАМ-роботов и их устройством.
2. Изучить электрические схемы, используемые в ВЕАМ-роботах.
3. Изготовить несколько ВЕАМ-роботов: по образцам и собственной конструкции.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
11. ВЕАМ-роботы		2	20	22
11.1. Идеология ВЕАМ-роботов	Теория: Идеология ВЕАМ-роботов, классификация. Практика: Примеры изготовления простейшего ВЕАМ-робота. Сборка ВЕАМ-робота.	1	3	4
11.2. Принципы управления ВЕАМ-роботами	Теория: Электроцепи ВЕАМ-роботов, электросхемы на транзисторах. Датчики ВЕАМ-роботов. Практика: Сборка цепи. Изготовление датчиков. Изготовление механических частей робота. Сборка робота.	1	7	8
11.3. Конструирование ВЕАМ-роботов	Практика: Выдвижение идей, конструирование, выполнение эскизов, подбор материалов. Изготовление корпуса робота. Изготовление механики робота. Сборка электроцепи. Сборка и наладка робота.	-	10	10

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся познакомятся с идеологией BEAM-роботов и их устройством.
2. Учащиеся изучат электрические схемы, используемые в BEAM-роботах.
3. Учащиеся изготовят несколько BEAM-роботов: по образцам и собственной конструкции.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 416 с.: ил. – (Электроника)
- 2) Ревич Ю.В. Занимательная электроника. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. 688 с.: ил.

Литература для родителей

- 1) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2017. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
- 2) Мамичев Д. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 160 с.: ил.
- 3) Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 416 с.: ил. – (Электроника)

Литература для учащихся

- 1) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2017. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
- 2) Мамичев Д. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 160 с.: ил.
- 3) Электронный конструктор «Знатор 320 схем» - Инструкция.
- 4) Интернет-сайты:
<https://ru.wikipedia.org>
<http://beam-robot.ru>
<http://www.poprobot.ru/ideologia/beam>

Модуль 12. Начала программирования

Учебная цель: научить учащихся писать простые программы для имеющихся конструкторов и микроконтроллеров («Тетра», «Технокотик» и другие).

Задачи:

1. Познакомить с отличием цифровых роботов от аналоговых и принципами работы цифровых устройств.
2. Получить первые уроки программирования.
3. Сконструировать и запрограммировать своего робота.

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
12. Начала программирования		11	19	30
12.1. Аналоговые и цифровые устройства	Теория: Аналоговые и цифровые устройства. Двоичная система счисления. Логические операторы «и», «или», «не». Устройство микроконтроллеров. Принцип формирования выходного сигнала разной мощности в аналоговых и цифровых устройствах. Практика: Решение задач по теме	4	4	8
12.2. Первые уроки программирования	Теория: Среда программирования. Структура программы. Задание и включение входов и выходов микроконтроллера. Оператор delay. Задание переменных с помощью int. Задание переменных с помощью define. Оператор цикла for. Как программировать изменение скорости вращения двигателя и частоту звукового сигнала. Практика: Решение задач по теме.	7	7	14
12.3. Мой первый цифровой робот	Практика: Замысел проекта. Функции робота. Проектирование и сборка электрической цепи робота. Составление программы робота. Проверка работы и отладка программы.	—	8	8

Оценочные материалы приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся познакомятся с отличием цифровых роботов от аналоговых и принципами работы цифровых устройств.
2. Учащиеся получают первые уроки программирования.
3. Учащиеся сконструируют и запрограммируют своего робота.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Инструкции к конструкторам Амперка.

Литература для родителей

- 1) Бокселл Дж. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. – СПб.: Питер, 2017. – 400 с.: ил. – (Серия «Вы и ваш ребенок»).
- 2) Геддес Марк. 25 крутых проектов с Arduino / Марк Геддес: [пер. с англ. М.А. Райтмана]. – Москва : Эксмо, 2019. – 272 с. – [Электроника для начинающих].

Литература для учащихся

- 1) Бокселл Дж. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. – СПб.: Питер, 2017. – 400 с.: ил. – (Серия «Вы и ваш ребенок»).
- 2) Геддес Марк. 25 крутых проектов с Arduino / Марк Геддес: [пер. с англ. М.А. Райтмана]. – Москва : Эксмо, 2019. – 272 с. – [Электроника для начинающих].
- 3) Инструкции к конструкторам Амперка.

Модуль 13. Машины и механизмы

Учебная цель: изучение основных видов механизмов и передач и конструирование моделей с их применением

Задачи:

1. Изучить основные виды механизмов и передач.
2. Изготовить модели основных видов механизмов и передач.
3. Сконструировать модель с механизмами и передачами

Учебный план

Раздел, темы	Содержание	теория (кол-во часов)	практ. (кол-во часов)	Всего часов
13. Машины и механизмы		10	16	26
13.1. Простые механизмы	Теория: Что такое простой механизм. Рычаг, блок, ворот, наклонная плоскость Практика: Изготовление моделей простых механизмов	4	4	8
13.2. Передачи	Теория: Плоская зубчатая, ременная, фрикционная, цепная или реечная, углозубчатая передачи. Передаточное отношение. Практика: Сборка моделей передач	4	4	8
13.3. Механизмы в машинах	Теория: Параллелограммный, кривошипный, кулачковый и винтовой механизмы Практика: Конструирование и сборка модели с передачами и механизмами	2	8	10

Оценочные материалы к модулю приведены в Приложении.

Планируемые результаты

1. Учащиеся изучат основные виды механизмов и передач.
2. Закрепят знания посредством изготовления моделей основных видов механизмов и передач.
3. Учащиеся сконструируют и изготовят модель с механизмами и передачами.

Список литературы к модулю

Литература для педагогов

- 1) Инструкции к конструкторам «Физика и технология»
- 2) Крайнев А.Ф. Идеология конструирования. – М. : Машиностроение-1, 2018. – 384 с., ил.
- 3) Матвеев Ю.А., Матвеева Л.В. Теория механизмов и машин: Учебное пособие. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2019. – 320 с.: ил.

Литература для родителей

- 1) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 2017. – 400 с.
- 2) Крайнев А.Ф. Идеология конструирования. – М. : Машиностроение-1,

Литература для учащихся

- 1) Арнольд Н. Крутая механика для любознательных. М: «Лабиринт», 2020.
- 2) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 2017. – 400 с.
- 3) Инструкции к конструкторам «Физика и технология»

Общий список литературы

Литература для педагогов

- 1) Автомобили, самолёты, корабли и другая техника. Ликсо В.В. – АСТ, 2017. – 160 с.: ил.
- 2) Боно Э. Серьезное творческое мышление // Пер. с англ. Д.Я. Онацкая. – Мн.: ООО «Попурри», 2019.-416 с.:ил.
- 3) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2017. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
- 4) Браун, Тим. Дизайн-мышление. От разработки новых продуктов до проектирования бизнес-моделей / Тим Браун ; пер. с англ. Владимира Хозинского. - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2020. - 252 с. : ил.; 25 см.
- 5) Войтов А.Г. Самоучитель мышления (диалектической логики). - М.: Маркетинг, 2018.
- 6) Гарольд Риджуэй. Как сделать и запустить воздушного змея. Центрполиграф, 2021. – 160 с.
- 7) Горский В.А. Техническое конструирование. М., Дрофа, 2020, 112с.
- 8) Ермаков А.М. Простейшие авиамодели: Кн. для учащихся 5 – 8 кл. сред. шк. / Под ред. Г.И. Житомирского. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 144с.: ил.
- 9) Инструкции к конструкторам Амперка.
- 10) Кибзун А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В., Сиротин А.Н. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами / Учебн. пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2020. – 224 с.
- 11) Конспекты занятий по авиамоделизму / авт.-сост. В.И. Шубин. – Волгоград: Учитель, 2017. – 96 с.
- 12) Крайнев А.Ф. Идеология конструирования. – М. : Машиностроение-1, 2018. – 384 с., ил.
- 13) Мамичев Д. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 160 с.: ил.
- 14) Матвеев Ю.А., Матвеева Л.В. Теория механизмов и машин: Учебное пособие. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2019. – 320 с.: ил.
- 15) Меерович М.И. Теории решения изобретательских задач / М.И. Меерович, Л.И. Шрагина. – Минск: Харвест, 2019. – 428 с.
- 16) Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Либроком, 2017. – 270 с.
- 17) Нормативные документы, в соответствии с которыми проводятся занятия в учреждении на текущий момент.
- 18) Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 416 с.: ил. – (Электроника)
- 19) Ревич Ю.В. Занимательная электроника. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. 688 с.: ил.
- 20) Самолеты, воздушные змеи и воздушные шары своими руками. Серия: Поделки-самоделки. Издательство: Рипол-Классик, 2022 г.
- 21) Усольцев А.А. Общая электротехника: Учебное пособие. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2019. – 301 с.
- 22) Электронный конструктор «Знатор 320 схем» - Инструкция.
- 23) Энциклопедия кораблей и лодок. Все о кораблях и лодках. – Проф-Пресс, 2017. – 128 с.: ил.
- 24) Я познаю мир: Корабли. Энциклопедия. Калмыков Дмитрий Иванович – АСТ, Астрель, 2021. – 480 с.: ил.

Литература для родителей

- 1) Автомобили, самолёты, корабли и другая техника. Ликсо В.В. – АСТ, 2017. – 160 с.: ил.
- 2) Большая книга научных опытов для детей и взрослых. Болушевский С.В., Яковлева М.А., 282 с., 2018 г.
- 3) Бокселл Дж. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. – СПб.: Питер, 2017. – 400 с.: ил. – (Серия «Вы и ваш ребенок»).
- 4) Боно Э. Серьезное творческое мышление // Пер. с англ. Д.Я. Онацкая. – Мн.: ООО «Попурри», 2019.-416 с.:ил.
- 5) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2017. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).
- 6) Браун, Тим. Дизайн-мышление. От разработки новых продуктов до проектирования бизнес-моделей / Тим Браун ; пер. с англ. Владимира Хозинского. - Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2020. - 252 с. : ил.; 25 см.
- 7) Войтов А.Г. Самоучитель мышления (диалектической логики). - М.: Маркетинг, 2018.
- 8) Гальперштейн Л. Забавная физика: Научно-популярная книга/Оформл. серии О. Кондаковой; Художн. Б. Белов и Б. Доля. – Переизд., доп. и перераб. – М.: АСТ: Астрель, 2019.-255 с.
- 9) Гарольд Риджуэй. Как сделать и запустить воздушного змея. Центрполиграф, 2021. – 160 с.
- 10) Геддес Марк. 25 крутых проектов с Arduino / Марк Геддес: [пер. с англ. М.А. Райтмана]. – Москва : Эксмо, 2019. – 272 с. – [Электроника для начинающих].
- 11) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижеполиграф», 2017. – 400 с.
- 12) Горский В.А. Техническое конструирование. М., Дрофа, 2020, 112с.
- 13) Ермаков А.М. Простейшие авиамodelи: Кн. для учащихся 5 – 8 кл. сред. шк. / Под ред. Г.И. Житомирского. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 144с.: ил.
- 14) Конспекты занятий по авиамodelизму / авт.-сост. В.И. Шубин. – Волгоград: Учитель, 2017. – 96 с.
- 15) Мамичев Д. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 160 с.: ил.
- 16) Меерович М.И. Теории решения изобретательских задач / М.И. Меерович, Л.И. Шрагина. – Минск: Харвест, 2019. – 428 с.
- 17) Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Либроком, 2017. – 270 с.
- 18) Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. – 416 с.: ил. – (Электроника)
- 19) Ревич Ю.В. Занимательная электроника. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2021. 688 с.: ил.
- 20) Я познаю мир: Корабли. Энциклопедия. Калмыков Дмитрий Иванович – АСТ, Астрель, 2021. – 480 с.: ил.

Литература для учащихся

- 1) Арнольд Н. Крутая механика для любознательных. М: «Лабиринт», 2020.
- 2) Большая книга научных опытов для детей и взрослых. Болушевский С.В., Яковлева М.А., 282 с., 2018 г.
- 3) Бокселл Дж. Изучаем Arduino. 65 проектов своими руками. – СПб.: Питер, 2017. – 400 с.: ил. – (Серия «Вы и ваш ребенок»).
- 4) Боно Э. Серьезное творческое мышление // Пер. с англ. Д.Я. Онацкая. – Мн.: ООО «Попурри», 2019.-416 с.:ил.
- 5) Брага Н. Создание роботов в домашних условиях / Брага Ньютон ; пер. с англ. Е.А. Добролежина. – М.: НТ Пресс, 2017. – 368 с.: ил. – (Робот своими руками).

- 6) Гальперштейн Л. Забавная физика: Научно-популярная книга/Оформл. серии О. Кондаковой; Художн. Б. Белов и Б. Доля. – Переизд., доп. и перераб. – М.: АСТ: Астрель, 2019.–255 с.
- 7) Гарольд Риджуэй. Как сделать и запустить воздушного змея. Центрполиграф, 2021. – 160 с.
- 8) Геддес Марк. 25 крутых проектов с Arduino / Марк Геддес: [пер. с англ. М.А. Райтмана]. – Москва : Эксмо, 2019. – 272 с. – [Электроника для начинающих].
- 9) Горбачев А.М. От поделки – к модели, - Нижний Новгород: ГИПП «Нижполиграф», 2017. – 400 с.
- 10) Ермаков А.М. Простейшие авиамodelи: Кн. для учащихся 5 – 8 кл. сред. шк. / Под ред. Г.И. Житомирского. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2019. – 144с.: ил.
- 11) Занимательные эксперименты и опыты / [Ф. Ола и др.]. – М.:АЙРИС-пресс, 2017. – 128 с. : цв. ил. – (Веселое творчество).
- 12) Игрушки. Забавные. Ужасные. Паула Бортон, Викки Кэйв, Рэй Гибсон. / Пер. с англ. Л.Я. Гальперштейна Москва: «РОСМЭН», 2018.
- 13) Инструкции к конструкторам Амперка.
- 14) Инструкции по охране труда и другим правилам, действующим на текущий момент времени.
- 15) Костенко В.И., Столяров Ю.С. Мир моделей. – М.: Патриот, 2019. - 20– с., ил.
- 16) Мамичев Д. Роботы своими руками. Игрушечная электроника. – М.: СОЛОН-Пресс, 2020. – 160 с.: ил.
- 17) Мойе, С.У. Занимательные опыты с бумагой: пер. с англ. / Стивен У. Мойе. – М.: АСТ: Астрель, 2017. – 127 с., с ил.
- 18) Правила внутреннего распорядка для учащихся.
- 19) Самолеты, воздушные змеи и воздушные шары своими руками. Серия: Поделки-самоделки. Издательство: Рипол-Классик, 2022 г.
- 20) Твори, выдумывай, пробуй!: Сб. бум. моделей: Кн. для учащихся 4-8 кл. сред. шк. / О.Е. Замотин, Р.В. Зарипов, Е.Ф. Рябчиков и др. ; Сост. М.С. Тимофеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 2017. – 144 с.: ил.
- 21) Электронный конструктор «Знатор 320 схем» - Инструкция.
- 22) Энциклопедия юного ученого. Космос. – М.: «Росмэн-Пресс», 2019.
- 23) Энциклопедия юного ученого. Техника. – М.: «Росмэн-Пресс», 2021.
- 24) Шпаковский В.О. Для тех, кто любит мастерить: Кн. для учащихся 5-8 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 2020. – 191 с.: ил.
- 25) Я познаю мир: Корабли. Энциклопедия. Калмыков Дмитрий Иванович – АСТ, Астрель, 2021. – 480 с.: ил.

Приложение

Диагностика обучения и воспитания

Критерии оценки изготовленного изделия:

- оригинальность, самостоятельность замысла;
- умение изложить и обосновать собственные идеи;
- качество изготовления механизма;
- работоспособность механизма;
- эстетичность отделки и оформления.

Критерии качества выполнения самостоятельно сконструированных игрушек:

- оригинальность замысла;
- самостоятельность работы;
- грамотное использование теоретических основ и существующих конструкций;
- аккуратность изготовления;
- работоспособность игрушки;
- эстетичность.

Умения и навыки работы:

3 – учащийся проявляет умения и навыки, позволяющие выполнять работы на высоком уровне (1-3 места на муниципальных и областных конкурсах);

2 – учащийся освоил все умения и навыки в соответствии с программой на удовлетворительном уровне;

1 – учащийся имеет не все умения и навыки в соответствии с программой или на нужном уровне.

Оценка качества изготовления самостоятельно сконструированных игрушек:

3 – игрушка разработана самостоятельно, работоспособна, аккуратно выполнена.

2 – имеются отдельные недочеты:

- игрушка сконструирована с посторонней помощью;
- механизм иногда заедает;
- неаккуратно выполнена.

1 – имеются существенные ошибки:

- механизм изготовлен неправильно и неработоспособен;
- неэстетичный внешний вид.

Владение терминологией:

3 – свободное и правильное употребление терминов в речи;

2 – хорошее знание терминологии;

1 – понимание основных терминов, использование не всегда правильно.

Самоорганизация и культура основной деятельности:

3 – учащийся сам планирует работу, ставит краткосрочные и долгосрочные цели, готовит необходимые материалы и инструменты, после занятия все убирает на место;

2 – учащийся выполняет задачи, поставленные на занятии, общий план работы составляет с помощью педагога, поддерживает порядок на рабочем месте;

1 – учащийся не всегда готов к занятию, допускает беспорядок на рабочем месте, не всегда работает по плану.

Культура общения и поведения:

3 – учащийся проявляет не только навыки вежливого общения, но и общую высокую культуру;

2 – учащийся ведет себя в соответствии с внешними условиями, вежлив с другими учащимися и взрослыми;

1 – учащийся временами отвлекается от работы, может вступать в легкие конфликты с другими учащимися, не всегда вежлив с другими людьми.

Соблюдение санитарно-гигиенических правил, забота о здоровье:

3 – нормы усвоены учащимся на уровне естественного поведения в жизни;

2 – нормы усвоены как устойчивый характер поведения на занятиях;

1 – учащийся в целом соблюдает нормы, но требует контроля со стороны педагога.

Работа в команде:

3 – учащийся активно участвует в коллективных работах, конкурсах, соревнованиях, выставках на муниципальном и областном уровне;

2 – учащийся сотрудничает с другими в процессе работы, участвует в конкурсах, соревнованиях, выставках;

1 – учащийся склонен работать индивидуально.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ КАРТА

Определения результатов обучения, развития и воспитания в _____,

год обучения _____, дата проведения «__» _____ 202__ г.

№	Ф.И. обучающегося	Образовательные результаты				Результаты развития и воспитания				Общий балл
		Умения и навыки работы	Самостоятельность конструирования	Владение терминологией	Качество изготовления модели	Самоорганизация и культура основной деятельности	Культура общения и поведения	Соблюдение санитарно-гигиенических правил, забота о здоровье	Работа в команде	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Оценочные материалы к модулю 1

Форма контроля: собеседование по правилам распорядка и охране труда.

Критерии:

- знание правил;
- соблюдение правил на занятии.

Уровни оценки:

- 1 – учащийся правильно отвечает на вопросы, но во время занятия ему надо напоминать о необходимости соблюдения правил;
- 2 – учащийся знает правила, но иногда отвлекается, шумит;
- 3 – учащийся знает и соблюдает правила.

Контрольные вопросы для собеседования

1. Как подготовиться к занятию? (Положить на стол ножницы и клей, приготовить слушать педагога).
2. Как начать работать над моделью? (Рассмотреть детали, подумать, с чего начать).
3. Как подавать острые инструменты? (Рукояткой вперед).
4. Почему плохо, когда учащиеся шумят и разговаривают на посторонние темы? (Не слышно объяснений, когда человек отвлекается, он делает ошибки).
5. Почему тихонько встать и подойти посмотреть образец можно, а бегать нельзя? (В первом случае человек не отвлекает других и помогает себе работать, во втором – мешает всем и может нанести себе травмы).
6. Где находится пожарный выход?
7. Когда надо собрать свои вещи и убрать за собой мусор, а когда нет? (Надо после занятия, не надо – в случае пожарной тревоги).

Оценочные материалы к модулям 1, 2, 3, 6, 9, 10, 11, 12, 13

Форма контроля: защита работы.

Победители и призеры определяются по наибольшей сумме баллов по трем параметрам, указанным в таблице. Для аттестации вычисляется среднее значение по трем оценкам.

Оцениваемые параметры	Критерии	Уровни оценки
Конструкторское и технологическое творчество	– конструкторская самостоятельность – самостоятельность применения материалов и технологий	1 — модель изготовлена по готовым чертежам или шаблонам, по заданной технологии 2 — внесены собственные усовершенствования 3 — модель изготовлена по собственному проекту и дизайну

	– рациональность, конструкторская и технологическая грамотность – оригинальность, остроумность	или по оригинальной технологии, из нестандартных материалов
Качество изготовления	– правильность выполнения технологических операций – правильность сборки – аккуратность, тщательность изготовления	1 — модель изготовлена с нарушением технологии, неаккуратно 2 — имеются отдельные недочеты 3 — модель изготовлена правильно, имеет красивый внешний вид
Защита проекта	– владение терминологией – последовательность, логичность изложения материала – ответы на вопросы	1 — учащийся знает материал, но выступает с помощью подсказок и наводящих вопросов; 2 — учащийся сделал доклад, но может ответить не на все дополнительные вопросы; 3 — учащийся свободно владеет материалом, отвечает на вопросы.

Оценочные материалы к модулю 4

Форма контроля: соревнования летающих моделей.

Победители и призеры определяются по наибольшей сумме баллов по трем параметрам, указанным в таблице. Для аттестации вычисляется среднее значение по трем оценкам.

Оцениваемые параметры	Критерии	Уровни оценки
Конструкторское и технологическое творчество	– конструкторская самостоятельность – самостоятельность применения материалов и технологий – рациональность, конструкторская и технологическая грамотность – оригинальность, остроумность	1 — модель изготовлена по готовым чертежам или шаблонам, по заданной технологии 2 — внесены собственные усовершенствования 3 — модель изготовлена по собственному проекту и дизайну или по оригинальной технологии, из нестандартных материалов
Качество изготовления	– правильность выполнения технологических операций – правильность сборки – аккуратность, тщательность изготовления	1 — модель изготовлена с нарушением технологии, неаккуратно 2 — имеются отдельные недочеты

		3 — модель изготовлена правильно, имеет красивый внешний вид
Испытания		
Планеры	Дальность полета либо продолжительность полета до касания поверхности	1 – результат составляет менее 40% от лучшего в этих соревнованиях 2 – результат составляет от 40 до 70% от лучшего 3 – результат выше 70% от лучшего
Катапультируемые модели	Дальность полета	
Модели с неэлектрической силовой установкой (резиномоторные, реактивные и т.п.)	Дальность или продолжительность полета с полным заводом	
Электрические	Устанавливается в зависимости от вида моделей	

Оценочные материалы к модулю 5

Форма контроля: соревнования плавающих моделей.

Победители и призеры определяются по наибольшей сумме баллов по трем параметрам, указанным в таблице. Для аттестации вычисляется среднее значение по трем оценкам.

Оцениваемые параметры	Критерии	Уровни оценки
Конструкторское и технологическое творчество	– конструкторская самостоятельность – самостоятельность применения материалов и технологий – рациональность, конструкторская и технологическая грамотность – оригинальность, остроумность	1 — модель изготовлена по готовым чертежам или шаблонам, по заданной технологии 2 — внесены собственные усовершенствования 3 — модель изготовлена по собственному проекту и дизайну или по оригинальной технологии, из нестандартных материалов
Качество изготовления	– правильность выполнения технологических операций – правильность сборки – аккуратность, тщательность изготовления	1 — модель изготовлена с нарушением технологии, неаккуратно 2 — имеются отдельные недочеты 3 — модель изготовлена правильно, имеет красивый внешний вид

Испытания		
Парусные	Скорость прохождения дистанции и попадание в ворота	1 – результат составляет менее 40% от лучшего в этих соревнованиях 2 – результат составляет от 40 до 70% от лучшего 3 – результат выше 70% от лучшего
С неэлектрической силовой установкой	Скорость прохождения дистанции и попадание в ворота	
Электрические	Скорость прохождения дистанции и попадание в ворота	

Оценочные материалы к модулю 7

Форма контроля: соревнования по запуску воздушных змеев.

Победители и призеры определяются по наибольшей сумме баллов по трем параметрам, указанным в таблице. Для аттестации вычисляется среднее значение по трем оценкам.

Оцениваемые параметры	Критерии	Уровни оценки
Конструкторское и технологическое творчество	– конструкторская самостоятельность – самостоятельность применения материалов и технологий – рациональность, конструкторская и технологическая грамотность – оригинальность, остроумность	1 — модель изготовлена по готовым чертежам или шаблонам, по заданной технологии 2 — внесены собственные усовершенствования 3 — модель изготовлена по собственному проекту и дизайну или по оригинальной технологии, из нестандартных материалов
Качество изготовления	– правильность выполнения технологических операций – правильность сборки – аккуратность, тщательность изготовления	1 — модель изготовлена с нарушением технологии, неаккуратно 2 — имеются отдельные недочеты 3 — модель изготовлена правильно, имеет красивый внешний вид
Испытания		
Плоские	Угол подъема змея над горизонтом	1 – результат составляет менее 40% от лучшего в этих соревнованиях 2 – результат составляет от 40 до 70% от лучшего 3 – результат выше 70% от лучшего
Коробчатые	Угол подъема змея над горизонтом	
Бескаркасные	Угол подъема змея над горизонтом	

Вертушки	Угол подъема змея над горизонтом	
Управляемые	Четкость выполнения фигур пилотажа	

Оценочные материалы к модулю 8

Форма контроля: соревнования автомоделей .

Победители и призеры определяются по наибольшей сумме баллов по трем параметрам, указанным в таблице. Для аттестации вычисляется среднее значение по трем оценкам.

Оцениваемые параметры	Критерии	Уровни оценки
Конструкторское и технологическое творчество	– конструкторская самостоятельность – самостоятельность применения материалов и технологий – рациональность, конструкторская и технологическая грамотность – оригинальность, остроумность	1 — модель изготовлена по готовым чертежам или шаблонам, по заданной технологии 2 — внесены собственные усовершенствования 3 — модель изготовлена по собственному проекту и дизайну или по оригинальной технологии, из нестандартных материалов
Качество изготовления	– правильность выполнения технологических операций – правильность сборки – аккуратность, тщательность изготовления	1 — модель изготовлена с нарушением технологии, неаккуратно 2 — имеются отдельные недочеты 3 — модель изготовлена правильно, имеет красивый внешний вид
Испытания		
Инерционные	Дальность проезда с горки	1 – результат составляет менее 40% от лучшего в этих соревнованиях 2 – результат составляет от 40 до 70% от лучшего 3 – результат выше 70% от лучшего
Модели с неэлектрической силовой установкой (резиномоторные, реактивные и т.п.)	Дальность проезда с полным заводом	
Электрические неуправляемые	Точность проезда по коридору, попадание в ворота	
Электрические управляемые	Скорость проезда по фигурной трассе	

Оценочные материалы к модулю 12

Форма контроля: защита работы.

Контрольные вопросы

1. Чем отличаются аналоговые и цифровые устройства?
2. Логические операторы «и», «или», «не».
3. Структура программы
4. Задание и включение входов и выходов микроконтроллера.
5. Оператор delay.
6. Задание переменных с помощью int.
7. Задание переменных с помощью define.
8. Оператор цикла for.
9. Как программировать изменение скорости вращения двигателя и частоту звукового сигнала?

Победители и призеры определяются по наибольшей сумме баллов по трем параметрам, указанным в таблице. Для аттестации вычисляется среднее значение по трем оценкам.

Оцениваемые параметры	Критерии	Уровни оценки
Конструкторское и технологическое творчество	– конструкторская самостоятельность – самостоятельность применения материалов и технологий – рациональность, конструкторская и технологическая грамотность – оригинальность, остроумность – сложность программы	1 — модель изготовлена по готовым чертежам или шаблонам, по заданной технологии и использована готовая программа 2 — внесены собственные усовершенствования 3 — модель изготовлена по собственному проекту и дизайну или по оригинальной технологии, из нестандартных материалов и написана своя программа
Качество изготовления	– правильность выполнения технологических операций – правильность сборки – аккуратность, тщательность изготовления – корректность работы программы	1 — модель изготовлена с нарушением технологии, неаккуратно 2 — имеются отдельные недочеты 3 — модель изготовлена правильно, имеет красивый внешний вид
Защита проекта	– владение терминологией – последовательность, логичность изложения материала – ответы на вопросы	1 — учащийся знает материал, но выступает с помощью подсказок и наводящих вопросов; 2 — учащийся сделал доклад, но может ответить не на все дополнительные вопросы;

		3 — учащийся свободно владеет материалом, отвечает на вопросы.
--	--	--

Промежуточная аттестация

Форма аттестации: защита модели в форме публичного выступления, либо участия в соревновании или выставке.

Промежуточная аттестация производится по итогам участия учащихся в соревнованиях, конкурсах, выставках, защитах проектов, участия в мастер-классах. Оценка выполняется по 3-бальной шкале:

1 – учащийся освоил изучаемый материал, принимал минимальное участие в мероприятиях;

2 – на основе изученного материала выполнялись проекты и модели, учащийся участвовал в конкурсах различного уровня;

3 – учащийся принимал активное участие в мероприятиях различного уровня и имеет призовые места в конкурсах.