

Отдел образования и социальной политики администрации города Шумерля

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования  
«Центр детского творчества» города Шумерля Чувашской Республики

ПРИНЯТО  
педагогическим советом

МБУ ДО «ЦДТ» г. Шумерля ЧР  
Протокол от «31» августа 2023г. № 1



УТВЕРЖДАЮ  
директор МБУ ДО «ЦДТ» г. Шумерля

Е.Н. Голованова

Приказ № 145-О от 01.09.2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

Технической направленности

«Робостар»

/Название/

**Стартовый, базовый уровни**

Возраст обучающихся: 7-17 лет

Срок реализации: 4 года

Автор-составитель: Карков Алексей Юрьевич  
педагог дополнительного образования

г. Шумерля  
2023 год

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

1. Название программы: «Робостар»
2. Вид, тип программы: авторская программа.
3. Продолжительность освоения программы (сколько лет): 3 года
4. Возрастной диапазон учащихся с начала освоения программы: 7-15 лет
5. Образовательная область: дополнительное образование детей
6. Уровень освоения: профессионально – ориентированный.
7. Форма организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая,

8. Своеобразие, новизна, ценность предложенного материала: используется инновационная форма и метод работы с детьми — изучение, проектирование, конструирование, программирование роботов на основе конструктора Lego WEDO, Mindstorms NXT, EV3, 3D моделирование и 3D печать.

9. Характеристика деятельности учащихся: ознакомительная, научно-техническая, учебно-исследовательская, творческая.

### **Аннотация дополнительной общеобразовательной программы «Робостар»**

Робототехника, 3D моделирование и 3D печать включает в себя множество образовательных дисциплин: физику, математику, информатику, а также основы конструирования и проектирования.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, подготавливаются специалисты нового склада, способные к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

1. Инструктаж по ТБ.
2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.
3. Основы конструирования
4. Моторные механизмы
5. Трехмерное моделирование и 3D печать
6. Введение в робототехнику
7. Основы управления роботом
8. Удаленное управление
9. Игры роботов
10. Соревнования роботов
11. Творческие проекты.

## ***ЦЕЛЬ ПРОГРАММЫ***

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

### ***1. Пояснительная записка***

Робототехника - увлекательное занятие в любом возрасте. Конструирование самодельного робота не только увлекательное занятие, но и процесс познания во многих областях, таких как: электроника, механика, программирование. И совсем не обязательно быть инженером, чтобы создать робота. Собрать робота из конструктора Lego Mindstorms NXT, EV3 самостоятельно может даже и ученик школы. Работа с 3D графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера, причем занимаются этой работой не только профессиональные художники и дизайнеры. В наше время трехмерной картинкой уже никого не удивишь. А вот печать 3D моделей на современном оборудовании – дело новое. Люди осваивают азы трехмерного моделирования достаточно быстро и начинают применять свои знания на практике.

Концепция модернизации российского образования определяет цели общего образования как ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей. Необходимость полного цикла образования в школьном возрасте обусловлена новыми требованиями к образованности человека, в полной мере заявившими о себе на рубеже веков. Современный образовательный процесс должен быть направлен не только на передачу определенных знаний, умений и навыков, но и на разноплановое развитие ребенка, раскрытие его творческих возможностей, способностей, таких качеств личности как инициативность, самостоятельность, фантазия, самобытность, то есть всего того, что относится к индивидуальности человека. Практика показывает, что указанные требования к образованности человека не могут быть удовлетворены только школьным образованием: формализованное базовое образование все больше нуждается в дополнительном неформальном, которое было и остается одним из определяющих факторов развития склонностей, способностей и интересов человека, его социального и профессионального самоопределения.

**Актуальность программы** определяется востребованностью развития данного направления деятельности современным обществом.

Программа по робототехнике и 3D моделированию удовлетворяет творческие, познавательные потребности заказчиков: детей (а именно мальчиков) и их родителей. Досуговые потребности, обусловленные стремлением к содержательной организации свободного времени реализуются в практической деятельности учащихся.

Программа «Робостар» включает в себя изучение ряда направлений в области конструирования и моделирования, программированные решения различных технических задач.

### ***1.2. Направленность образовательной программы***

Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

### ***1.3. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность***

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

#### ***1.4. Цель образовательной программы***

- Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и 3D моделированием.

#### ***1.5. Задачи образовательной программы***

##### **Образовательные**

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением
- Освоить создание сложных трехмерных объектов
- Получить навык трехмерной печати

##### **Развивающие**

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения
- Создавать трехмерные модели
- Работать с 3D принтером

##### **Воспитательные**

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем

- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

### ***1.6. Отличительные особенности***

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.
- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

### ***1.7. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы***

- 8-13 лет - основная группа
- 14-17 лет - старшая группа

Если студия начинает функционирование в старшей группе, на многие темы потребуются гораздо меньше времени, но коснуться, так или иначе, нужно всего.

### **1.8. Режим занятий**

Продолжительность и периодичность учебных занятий устанавливается (в соответствии с действующими санитарноэпидемиологическими правилами и нормативами СанПин 2.4.4.1251-03.) Занятия для учебных групп 1 года обучения проводятся 2 раза в неделю продолжительностью по 2 часа, 2 года обучения – 3 раза в неделю по 2 часа или 2 раза в неделю по 3 часа и 3 года обучения – 3 раз в неделю по 2 часа, с перерывом 15 минут для всех годов обучения, где один академический час равен 45 минутам. Для 3 года обучения дополнительные занятия по 3D моделированию и 3D печати 2 раза в неделю по 2 часа. Учащимся старших групп, при необходимости, разрешается приходить

на занятия в младшие группы, где они, являясь примером в работе и поведении, помогают руководителю.

## **2. Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы «Робостар».**

### **2.1. Задачи обучения**

#### **Образовательные**

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся
- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с математикой

#### **Развивающие**

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления, и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

#### **Воспитательные**

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

**Учебно-тематическое планирование**  
**(1 год обучения, 144 часа в год, 2 раза в неделю по 2 часа)**

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	7	24	31
3	Основы конструирования	4	12	16
4	Моторные механизмы	4	12	16
5	Трёхмерное моделирование	1	3	4
6	Основы управления роботом	4	16	20
7	Удаленное управление	2	6	8
8	Игры роботов	2	6	8
9	Состязания роботов	4	20	24
10	Творческие проекты	2	8	10
11	Зачеты	2	4	6
		<b>=33</b>	<b>=111</b>	<b>=144</b>

**Учебно-тематическое планирование**  
**(2 год обучения, 216 часов в год, 3 раза в неделю по 2 часа)**

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	7	24	31
3	Основы конструирования	6	16	22
4	Моторные механизмы	6	14	20
5	Трехмерное моделирование	4	14	18
6	Основы управления роботом	6	16	22
7	Удаленное управление	4	18	22
8	Игры роботов	4	20	24
9	Состязания роботов	6	20	26
10	Творческие проекты	4	20	24
11	Зачеты	2	4	6
		<b>=50</b>	<b>=166</b>	<b>=216</b>

**Учебно-тематическое планирование**  
**(3 год обучения, 216 часов в год, 3 раза в неделю по 2 часа)**

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	4	24	31
3	Основы конструирования	4	16	22
4	Моторные механизмы	4	14	20
5	Трехмерное моделирование	4	15	19
6	Основы управления роботом	6	16	22
7	Удаленное управление	4	18	22
8	Игры роботов	4	22	26
9	Состязания роботов	6	22	28
10	Творческие проекты	4	22	26
11	Зачеты	2	4	6
		<b>=43</b>	<b>=173</b>	<b>=216</b>

**Учебно-тематическое планирование 3D моделирование**  
**(3 год обучения, 136 часов в год, 2 раза в неделю по 2 часа)**

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов	
			Теоретическое	Практическое
1	Введение. Техника безопасности.	1	1	-
2	Основы 3D моделирования в Blender Система окон в Blender. Blender на русском.	5	1	4
3	Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.	5	1	4
4	Быстрое дублирование объектов.	6	1	5
5	Работа с массивами.	6	1	5
7	Тела вращения.	6	1	5
8	Инструменты нарезки и удаления.	6	1	5
9	Моделирование и текстурирование.	12	2	10
10	Первое знакомство с частицами.	6	1	5
11	Настройка материалов Cycles	7	2	5
12	Моделирование по чертежу с соблюдением размеров. П/р: «Создание блока лего-конструктора»	14	3	11
13	Моделирование стен в Blender.	5	2	3
14	Проект «Моделирование объекта по выбору»	6	-	6
15	Введение. Сферы применения 3D-печати	5	2	3
16	Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати. П/р: «Правка модели»	5	2	3
17	Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale. П/р: «Правка модели»	5	2	3
18	Основная проверка модели (non-manifold). П/р: «Правка модели»	5	2	3
19	Прямой импорт данных.	5	2	3
20	Информация о модели и ее размер. Полые модели. П/р: «Правка модели»	5	2	3
21	Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor). П/р: «Правка	5	2	3

	модели».			
22	Факторы, влияющие на точность. П/р:«Правка модели»	5	2	3
23	Проект «Печать модели по выбору»	10	-	10
	<b>Итого:</b>	<b>136</b>	<b>33</b>	<b>102</b>

**Учебно-тематическое планирование Квадрокоптеры**  
**(1 год обучения, 36 часов в год, 1 раза в неделю по 1 часу)**

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов	
			Теоретическое	Практическое
<b>Раздел 1. Введение в курс (2 часа)</b>				
1	Теория БПЛА. История создания, разновидности Применение БПЛА. Виды квадрокоптеров. Основные базовые элементы коптера.	1	1	-
2	Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы. Правила безопасности при подготовке к полетам. Управлении беспилотным летательным аппаратом	1	1	-
<b>Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (1 час)</b>				
3	Знакомство с квадрокоптерами. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера. Способы устранения неисправности. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации квадрокоптеров.	1	1	-
<b>Раздел 3. Визуальное пилотирование (6 часов)</b>				
4	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	1	-	1
5	Полёты на квадрокоптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо.	1	-	1

	Посадка.			
6	Полёты на квадрокоптере. Взлет. Полет по заданной траектории. Посадка.	1	-	1
7	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	1	-	1
8	Полёты на квадрокоптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.	1	-	1
9	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки Соревнование	1	-	1
	<b>Итого:</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

## 2.2. Содержание программы

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования Lego Digital Designer, Blender, Tinkercad. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования LEGO MINDSTORMS EV3, TRIK Studio, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях.

## 3. Содержание дополнительной образовательной программы «Робостар»

1. Инструктаж по ТБ.
2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.
3. Основы конструирования (Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач).

- 3.1. Названия и принципы крепления деталей.
- 3.2. Строительство высокой башни.
- 3.3. Хватательный механизм.
- 3.4. Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.
- 3.5. Повышающая передача. Волчок.
- 3.6. Понижающая передача. Силовая «крутилка».
- 3.7. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением
- 3.8. Зачет.
4. Моторные механизмы (механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы)
  - 4.1. Стационарные моторные механизмы.
  - 4.2. Одномоторный гонщик.
  - 4.3. Преодоление горки.
  - 4.4. Робот-тягач.
  - 4.5. Сумотори.
  - 4.6. Шагающие роботы.
  - 4.7. Маятник Капицы.
  - 4.8. Зачет.
5. Трехмерное моделирование. Создание трехмерных моделей конструкций из Lego программе Lego Digital Designer, 3D моделирование в Blender, Tinkercad.
  - 5.1. Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача.
  - 5.2. Простейшие модели.
  - 5.3. Сложные модели.
6. Введение в робототехнику (Знакомство с контроллером NXT, EV3. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.)
  - 6.1. Знакомство с контроллером NXT, EV3.
  - 6.2. Одномоторная тележка.

- 6.3. Встроенные программы.
  - 6.4. Двухмоторная тележка.
  - 6.5. Датчики.
  - 6.6. Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3, TRIK Studio.
  - 6.7. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.
  - 6.8. Решение простейших задач.
  - 6.9. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.
  - 6.10. Кегельринг.
  - 6.11. Следование по линии.
  - 6.12. Путешествие по комнате.
  - 6.13. Поиск выхода из лабиринта.
7. Основы управления роботом (Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр-)
    - 7.1. Релейный регулятор.
    - 7.2. Пропорциональный регулятор.
    - 7.3. Защита от застреваний.
    - 7.4. Траектория с перекрестками.
    - 7.5. Пересеченная местность.
    - 7.6. Обход лабиринта по правилу правой руки.
    - 7.7. Анализ показаний разнородных датчиков.
    - 7.8. Синхронное управление двигателями.
    - 7.9. Робот-барабанщик.
8. Удаленное управление (Управление роботом через bluetooth.)
    - 8.1. Передача числовой информации.
    - 8.2. Кодирование при передаче.
    - 8.3. Управление моторами через bluetooth.
    - 8.4. Устойчивая передача данных.
9. Игры роботов (Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств.

Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)

- 9.1. «Царь горы».
  - 9.2. Управляемый футбол роботов.
  - 9.3. Теннис роботов.
  - 9.4. Футбол с инфракрасным мячом (основы).
10. Состязания роботов (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров NXT и EV3.)
- 10.1. Сумо.
  - 10.2. Перетягивание каната.
  - 10.3. Кегельринг.
  - 10.4. Следование по линии.
  - 10.5. Слалом.
  - 10.6. Лабиринт.
  - 10.7. Интеллектуальное сумо.
11. Творческие проекты (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки.)
- 11.1. Правила дорожного движения.
  - 11.2. Роботы-помощники человека.
  - 11.3. Роботы-артисты.
  - 11.4. Свободные темы.

#### Программа «Основы 3D моделирования в Blender, Tinkercad и 3D печать»

1. Введение. Техника безопасности  
Техника безопасности. Интерфейс и конфигурация программ компьютерной графики. Настройка рабочего стола.
2. Основы 3D моделирования в Blender  
Система окон в Blender. 17 типов окон. Blender на русском. Русифицирование программы.
3. Навигация в 3D-пространстве. Знакомство с примитивами.  
Перемещение, вращение, масштабирование.
4. Быстрое дублирование объектов.

Дублирование объектов в Blender и знакомство с горячими клавишами.

5. Работа с массивами.

Создание сцены с массивами

7. Тела вращения.

Экструдирование, модификаторы "Винт" и "Отражение", Shift+TAB - переключение между режимами полисетки (вершина, ребро и грань). Перемещение между слоями, "редактор UV изображений".

8. Инструменты нарезки и удаления.

Растворение вершин и рёбер, нарезка ножом (K), инструменты удаления.

9. Моделирование и текстурирование.

Создание реалистичных объектов, UV карта для размещения текстуры.

10. Первое знакомство с частицами.

UV развертка, разрезы Ctrl+R, подразделение поверхностей W.

11. Настройка материалов Cycles

Импортирование объектов в Blender, настройка материалов.

12. Моделирование по чертежу с соблюдением размеров.

Моделирование блоков лего конструктора в точном соответствии с чертежом и с соблюдением всех заданных размеров. Создание блока лего конструктора.

13. Моделирование стен в Blender.

Оттачивание навыков пространственного мышления, экструдирование и создание маски.

14. Проект «Моделирование объекта по выбору»

15. Введение. Сферы применения 3D-печати

Основные сферы применения 3D печати в наши дни

16. Типы принтеров и компании. Технологии 3D-печати.

Принципы, возможности, расходные материалы. Стереолитография (StereoLithographyApparatus, SLA). Выборочное лазерное спекание (SelectiveLaserSintering, SLS). Метод многоструйного моделирования (MultiJetModeling, MJM)

17. Настройка Blender и единицы измерения. Параметр Scale.

Расположение окон, переключение и как сохранение единиц измерения. Настройки проекта и пользовательские настройки. Значение Screen для параметра Scale.

18. Основная проверка модели (non-manifold).

Неманифолдная (не закрытая/не герметичная) геометрия 3D объекта. Non-manifold-геометрия.

19. Прямой импорт данных. Типы файлов, открываемые напрямую в SolidEdge.

Импорт файлов из сторонних САДсистем с помощью промежуточных форматов.

Самопересечения полигонов.

20. Информация о модели и ее размер. Полые модели.

Печать точной модели. Усадка и диаметр экструзии расплава, диаметр экструзии.

Заполнение детали при 3D печати.

21. Экспорт моделей. Цветная модель (vertexcolor).

Разрешение файла. Расширенный список форматов, которые автоматически экспортируются в STL: STP, STEP, OFF, OBJ, PLY и непосредственно STL. Карта VertexColor.

22. Факторы, влияющие на точность.

Точность позиционирования, разрешающая способность, температура сопла, температура стола, калибровка.

23. Проект «Печать модели по выбору»

Выбор из выполненных моделей в течении года.

## **Программа «Квадрокоптеры»**

### **Раздел 1. Введение в курс (2 часа)**

Теория. Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров. Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бес коллекторные и коллекторные моторы

Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом

Форма проведения занятий – учебная дискуссия, эвристическая беседа

### **Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (1 час)**

Теория. Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах

### **Раздел 3. Визуальное пилотирование (6 часов)**

Теория. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера.

Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отрабатывание прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории . Аэрофотосъемка.

Выполнение полетов на время. Соревновательный этап среди учащихся курса.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах

Контрольно-оценочные средства

Освоение Программы сопровождается текущим контролем успеваемости учащихся. Текущий контроль проводится в течение всего периода обучения для отслеживания уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и своевременной корректировки образовательного процесса в форме педагогического наблюдения.

Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры /Оценки	Низкий	Средний	Высокий
<b>Уровень теоретических знаний</b>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<b>Уровень практических навыков и умений</b>			
Работа с БПЛА, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием
Способность подготовки и настройки беспилотного летательного аппарата к полету	Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога	Может подготовить, настроить БПЛА при подсказке педагога	Способен самостоятельно подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога

Степень самостоятельности управления БПЛА	Требуется постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в пояснении последовательности и работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА без подсказки педагога
Качество выполнения работы			
	Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без присутствия педагога	Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без присутствия педагога	Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется

#### 4. Формы подведения итогов реализации ДОП

- Полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях и международных состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.
- Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в состязаниях роботов на различном уровне.
- Ведется организация собственных открытых состязаний роботов (например, командный футбол роботов и т.п.) с привлечением участников из других учебных заведений.

#### 5. Работа с одаренными детьми

Выявление одарённых детей путём наблюдений (ноябрь - декабрь);

Предоставление одарённых детей к оказанию помощи отстающим детям, тем самым, воспитывая чувства взаимопомощи и отзывчивости (в течении учебного года)

#### 6. Работа с детьми, требующими особого внимания

1. Выявление детей требующих особого внимания и составление на них психолого-педагогических характеристик (ноябрь - декабрь);

2. Ведение дневника наблюдений за данными детьми, проведение индивидуальных бесед. Оказание педагогической поддержки (в течении учебного года);
3. Вовлечение детей в коллективные творческие дела согласно их интересам и увлечениям (в течении учебного года);
4. Использование методики самоуправления в детском коллективе (распределение поручений, вовлечение детей в коллективные дела и т.д.), (в течении учебного года).

## **6. Работа с родителями**

1. Проведение индивидуальных бесед;  
(В течении учебного года).
2. Приглашение родителей на мероприятия, способствуя тем самым появлению их интереса к работе к работе студии «Центра детского творчества».  
(День открытых дверей, слёт кружковцев и др.),
3. Вручение благодарственных писем;

## 8. Учебно - методическое обеспечение и техническое оснащение ***Обеспечение программы:***

1. Методическое обеспечение:
  - справочная литература;- папки с информационными и дидактическими материалами;
2. Оборудование:
  - столы;
  - стулья;
  - шкафы;
  - сейф;
  - 7 чемоданов с EV3 45544 и 45560
  - стеллаж для хранения материалов и демонстрации выполненных работ.
2. Инструменты и материалы:

- Флеш накопители, DVD диски

3. Наглядные пособия:

1) Журнал с инструкцией по сборке;

2) Учебная литература

5. Техническое оснащение:

- компьютер, 3D принтер, 4 ноутбука, 2 квадрокоптера

## 5. Список литературы

### 5.1. Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей<sup>2</sup>. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University,  
[http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. [.http://www.legoengineering.com/](http://www.legoengineering.com/)
12. Прахов А. А. «Самоучитель Blender 2.7», БХВ-Петербург, 400 с., 2016.
13. Blender 3D – уроки - [https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M\\_6XkbEc5Te8PA](https://www.youtube.com/channel/UCLYrT1051M_6XkbEc5Te8PA).
14. Уроки Blender 3D. Основы. Nestergal creative school. Здравствуй, Blender- <https://www.youtube.com/channel/UCyGkqUw7FQDkY-sztZ5FDDA>
15. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер>- общий обзор квадрокоптеров
16. <http://avia.pro/blog/> Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.

17. <http://cyclowiki.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия
18. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Википедия
19. <http://www.genon.ru/> Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон
20. <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/> Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей

## **5.2. Для детей и родителей**

- 12 .Робототехника для детей и родителей<sup>3</sup>. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
- 13 . Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
- 14 .Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
- 15 Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
- 16 3D-моделирование в Blender. Курс для начинающих <http://younglinux.info>
- 17 Видеоуроки - учиться с нами просто. Посмотрел. Послушал. Выучил: [http://programishka.ru/catalog/list\\_catalog/1/](http://programishka.ru/catalog/list_catalog/1/).

## **Нормативно-правовое обеспечение программы**

1. Конвенция ООН о правах ребенка
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
3. Закон Чувашской Республики «Об образовании»
4. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. № 1726-р)
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования (утв. приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413)
6. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. приказом Минобрнауки России от 29.08.2013 № 1008)
7. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (утв. письмом Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844)

8. Письмо МО и Н РФ от 18.11.15 № 09-3242 о направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)
9. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 г. Москва «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»)
10. Инструкция по технике безопасности
11. Квалификационная характеристика педагога дополнительного образования (утверждена приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 26 августа 2010 года № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 547202938716807997915962127595569658521524720982

Владелец Жданович Юлия Евгеньевна

Действителен с 24.04.2024 по 24.04.2025