

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №14 города Пугачева  
Саратовской области имени П.А. Столыпина»**

<p align="center"><b>«Согласовано»</b> Заместитель директора по ВВВР МОУ «СОШ №14 города Пугачёва имени П.А. Столыпина», руководитель Центра «Точка роста» _____ <b>Л.М. Башмакова</b>  «29» августа 2022 года</p>	<p align="center"><b>«Утверждено»</b> Директор МОУ «СОШ №14 города Пугачёва имени П.А. Столыпина» _____ <b>И.В. Саленко</b>  Приказ №232 от 30.08.2022 года</p>
--	---

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
*технической направленности*  
«Информационные технологии»,  
реализуемая в Центре образования естественно-научной  
и технологической направленностей «Точка роста»**

Возраст учащихся: 13-17 лет

Срок реализации программы: 9 месяцев

**Автор (составитель) программы:  
Маркина Оксана Александровна,  
педагог дополнительного образования**

Рассмотрено на заседании педагогического совета  
Протокол №13 от 29.08.2022 года

г. Пугачев, 2022 г.

## АННОТАЦИЯ

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Информационные технологии» ориентирована на развитие у учащихся технического мышления, конструкторских способностей, творческого воображения, коммуникативных навыков.

Основные компоненты программы:

- информативный блок (интерактивные лекции, презентации, видеоролики, );
- блок практических заданий в среде программирования, выполнение которых предполагает наработку умений и навыков в освоении изученных технологий;
- блок творческих проектов, тематика которых определяется по желанию учащихся;
- блок реализации проекта, с последующей презентацией изготовленной модели;
- диагностический блок (тесты, опросы, выставки роботов).

**Возраст учащихся** – 13-17 лет.

**Срок реализации** – 9 месяцев.

# РАЗДЕЛ I

## КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Информационные технологии» является программой технической направленности, так как ориентирована на развитие способностей учащихся в сфере информационных технологий и инженерно-технического творчества, формирование навыков научно-исследовательской и конструкторской деятельности. Освоение данной программы способствует развитию интереса детей к технике как объекту творчества, активизирует стремление к самостоятельному познанию и техническому конструированию, способствует осознанному выбору профессии в области техники и технологий. Программа предполагает работу учащихся с образовательным конструктором для практики по механике, мехатронике и робототехнике, работу с квадрокоптером, а также программирование на языке python . Программа составлена в соответствии с действующим законодательством.

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Информационные технологии» – техническая.

**Актуальность** дополнительной общеобразовательной программы «Информационные технологии» заключается в том, что в процессе обучения по данной программе у обучающихся:

- прививается интерес к инженерно-техническим специальностям;
- развивается исследовательская деятельность;
- через игровые формы формируется новые принципы в решении актуальных программно – конструкторских задач;
- прививаются начальные навыки конструирования и автоматизированного управления робототехническими системами, управление квадрокоптером.

**Новизна** программы заключается в том, что она составлена с учетом информационного развития общества, и с учетом новейших автоматизированных технологий.

**Педагогическая** целесообразность дополнительной общеобразовательной программы «Информационные технологии» заключается в использовании педагогом различных форм и методов обучения и контроля с использованием технических средств обучения. Это позволяет при усвоении и закреплении конкретных знаний, выработать у обучающихся:

- качественно новые приемы работы с компьютерами, роботизированными системами, системами управления;
- расширяет область технических знаний;
- стимулирует интерес обучающихся к освоению новых УУД;
- вырабатывает уверенность в собственных силах;
- прививает инженерно – технический склад ума;
- заставляет самостоятельно искать информацию для решения конкретных учебных задач;
- развивает у обучающихся соревновательные потребности.

Всё это в свою очередь позволяет реализовать учебные цели, заявленные в данной дополнительной общеобразовательной программе.

**Адресат программы.** Дополнительная образовательная общеразвивающая программа разработана для учащихся в возрасте от 13 до 17 лет.

**Практическая значимость** заключается в том, что обучающиеся получат теоретические знания и практические навыки, которые позволят конструировать и управлять роботами, позволят управлять квадрокоптерами в различных погодных условиях; проводить видеосъемку объектов с различной высоты; производить запись, обобщение и передачу различной информации, полученной от беспилотных летательных аппаратов, ознакомятся языком программирования python.

**Цель программы:** ознакомление обучающихся с новейшими принципами работы систем, связанных с механикой, мехатроникой и робототехникой, обучить обучающихся пилотированию и устройству беспилотных летательных аппаратов, изучить основные приемы программирования на языке Python.

**Задачи программы:**

*Образовательные:*

- ознакомление обучающихся с набором основных технологий, используемых при создании роботизированных систем;
- решение обучающимися набора кибернетических задач, результатом каждой из которых является работающий механизм или робот с автономным управлением.

*Развивающие*

- развитие у обучающихся инженерно-технического мышления, навыков конструирования, программирования и математических способностей;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;

- развитие креативного мышления и пространственного воображения обучающихся.

#### *Воспитательные*

- повышение мотивации обучающихся к изобретательству и созданию;
- формирование у обучающихся стремления к получению качественного законченного результата через их участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов.
- формирование навыков работы в группе (команде).

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Информационные технологии» направлена на достижение целого комплекса образовательных результатов:

#### *Предметные:*

- уметь самостоятельно конструировать роботов;
- уметь управлять беспилотным аппаратом;
- уметь программировать;
- уметь применять на практике теоретические знания.

#### *Личностные:*

- развитие любознательности, настойчивости и целеустремленности;
- наличие заинтересованности в создании каких-либо устройств, помогающих в жизни человеку;
- начальные навыки инженерного (технического) подхода к решению задач;
- развитие бережного отношения к технике, высокотехнологичным устройствам и системам.

#### *Метапредметные:*

- работать с литературой, с журналами, с каталогами и Интернет ресурсами (изучать и обрабатывать необходимую информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знания, приемов и опыта конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- уметь работать в команде и малых коллективах;

#### **Основные формы и методы организации занятий.**

Формы проведения занятий: учебное занятие, выполнение и защита проекта, практические работы, лекции, выставки работ, презентации работ.

Методы проведения занятия: словесные, наглядные, практические, их сочетание. Каждое занятие по темам программы включает теоретическую часть и практическое выполнение задания.

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Информационные технологии» реализуется в центре образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста».

**Объём программы:** Количество часов, необходимое для реализации программы – 108.

**Срок освоения:** 9 месяцев.

**Режим занятий:** 3 раза в неделю по 1 часу.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**  
**Учебный план**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение Техника безопасности (1 ч.)	1	1		Опрос
2	Основы механики, мехатроники и робототехники (17 ч.)	17	4	13	Практическое задание
3	Теоретические основы работы квадрокоптера(6 ч.) Приемы полетов квадрокоптера(28 ч.)	34	6	28	Практическое задание
4	Основы программирования на языке «Python	56	10	46	Практическое задание
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>21</b>	<b>87</b>	

## Содержание тем учебного плана

### **Раздел 1. Введение Техника безопасности» (1ч.)**

*Теория:* Вводное занятие. Техника безопасности.

### **Раздел 2. «Основы механики, мехатроники и робототехники**

*Теория:* Основы механики и мехатроники. Основные понятия и классификация. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Изучение среды программирования. Удалённое управление. Управление роботом через bluetooth. Передача числовой информации. Сборка базовых конструкций. Повторение пройденного материала.

*Практика:* Знакомство с конструктором для сборки электронного робота. Введение в среду программирования. Изучения понятий «программа», «проект», «подпрограмма». Изучение особенностей языка. Свободное программирование. Управление моторами через bluetooth, USB. Сборка базовых конструкций. Робот-обнаружитель. Робот-катапульта. Перекачивающийся танк. Робот-муравей. Роботизированная рука на гусеничном ходу. Робот – бармен. **Камера на шасси (мини Долли).** 3D - камера

Сборка базовых конструкций. Балансирующий робот. Свободное конструирование. Итоговый творческий проект.

### **Раздел 3. Пилотирование с помощью квадрокоптера. Теоретические основы работы квадрокоптера.**

#### **Приемы полетов квадрокоптера(31 ч.)**

*Теория:* Вводное занятие. Техника безопасности. История развития квадрокоптеров. Учебно-методический комплект. Знакомство с деталями конструктора Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером. Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления.

Разбор аварийных ситуаций

*Практика:* Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.

Инструктаж перед первыми учебными полётами. Первый взлёт. Зависание на малой высоте.

Привыкание к пульту управления. Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах. Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте». Закрепление. Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной



высоте». Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку». Закрепление. Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку». Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «коробочка», «челнок».

Закрепление. Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «коробочка», «челнок». Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Закрепление. Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Повторение учебных полетов по цепочке. Сложные перемещения. Комбинации системы управления.. Полет на малой высоте по траектории. Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций. Полёт по усложнённой схеме. Резкие повороты.

#### **Раздел 4. Основы программирования на языке «Python (56 ч.)**

*Теория:* Общие сведения о языке Python. Типы данных. Преобразование типов. Переменные. Оператор присваивания. Имена переменных и ключевые слова. Выражения. Операции. Порядок выполнения операций. Математические функции. Композиция. Логический тип данных. Логические выражения и операторы. . Понятие цикла. Тело цикла. Условия выполнения тела цикла. Создание функций. Параметры и аргументы. Локальные и глобальные переменные. Поток выполнения. Функции, возвращающие результат. Анонимные функции, инструкция lambda. Составной тип данных - строка. Доступ по индексу. Длина строки и отрицательные индексы. Преобразование типов. Применение цикла для обхода строки. Срезы строк. Сравнение строк. Оператор in. Модуль string. Операторы для всех типов последовательностей (строки, списки, кортежи).

*Практика:* Установка Python на компьютер. Режимы работы Python. Что такое программа. Первая программа. Структура программ на языке Python. Комментарии. Ввод и вывод. Ввод данных с клавиатуры. Вывод данных на экран. Пример скрипта, использующего ввод и вывод данных. Задачи на элементарные действия с числами. Решение задач на элементарные действия с числами. Сложные условные выражения (логические операции and, or, not). Условный оператор. Примеры решения задач с условным оператором. Множественное ветвление. Реализация ветвления в языке Python. Оператор цикла с условием. Оператор цикла while. Бесконечные циклы. Альтернативная ветка цикла while. Обновление переменной. Краткая форма записи обновления. Примеры использования циклов. Оператор цикла с параметром for. Операторы управления циклом. Пример задачи с использованием цикла for. Вложенные циклы. Циклы в циклах. Случайные числа. Функция randrange. Функция random. Примеры решения задач с циклом. Примеры решения задач с использованием функций. Рекурсивные функции. Вычисление факториала. Числа Фибоначчи. Примеры решения задач со строками.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование темы занятия	Форма проведения занятия	Всего, часов	Дата	
				План	Факт
<b>Раздел 1. Введение Техника безопасности» (1 ч.)</b>					
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	Лекция; обсуждение; инструктаж	1		
<b>Раздел 2. «Основы механики, мехатроники и робототехники»(17 ч.)</b>					
2	Основы механики и мехатроники. Основные понятия и классификация. Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение.	Беседа; презентация	1		
3	Введение в среду программирования. Изучения понятий «программа», «проект», «подпрограмма». Изучение особенностей языка.	Работа с компьютером	1		
4	Свободное программирование	Работа с компьютером	1		
5	Удалённое управление.	Лекция; практическое задание	1		
6	Управление роботом через bluetooth.	Лекция; практическое задание	1		
7	Сборка базовых конструкций. Робот-обнаружитель	Работа с конструктором	2		
8	Сборка базовых конструкций. Робот-катапульта	Работа с конструктором	2		

9	Сборка базовых конструкций. Перекачивающийся танк	Работа с конструктором	2		
10	Сборка базовых конструкций. Робот-муравей	Работа с конструктором	2		
11	Сборка базовых конструкций. Роботизированная рука на гусеничном ходу	Работа с конструктором	2		
12	Сборка базовых конструкций. Робот - бармен	Работа с конструктором	2		
13	Сборка базовых конструкций.  Камера на шасси (мини Долли)	Работа с конструктором	2		
14	Сборка базовых конструкций. 3D - камера	Работа с конструктором	2		
15	Сборка базовых конструкций. Балансирующий робот	Работа с конструктором	2		
16	Свободное конструирование.	Работа с конструктором	2		
17	Итоговый творческий проект.	Выполнение проекта	2		
<b>Раздел 3. Пилотирование с помощью квадрокоптера. Теоретические основы работы квадрокоптера. Приемы полетов квадрокоптера(34 ч.)</b>					
18	История развития квадрокоптеров. Учебно-методический комплект. Знакомство с	Презентация	1	08.11	

	детальями конструктора.				
19	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.	Презентация; обсуждение; демонстрация деталей	1		
20	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером.	Презентация; обсуждение; демонстрация деталей	1		
21	Теоретическая часть. Детали и узлы квадрокоптера: Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления.	Презентация; обсуждение; демонстрация деталей	1		
22	Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров. Пробный запуск без взлёта.	Презентация; обсуждение; работа с квадрокоптером	1		
23	Инструктаж перед первыми учебными полётами. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.	Презентация; обсуждение; работа с квадрокоптером	1		
24	Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.	Презентация; обсуждение; работа с квадрокоптером	2		

25	Закрепление. Взлёт на малую высоту. Зависание. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.	Работа с квадрокоптером	1		
26	Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте».	Презентация; обсуждение; работа с квадрокоптером	2		
27	Закрепление. Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте».	Работа с квадрокоптером	1		
28	Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку».	Презентация; обсуждение; работа с квадрокоптером	2		
29	Закрепление. Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку».	Работа с квадрокоптером	1		
30	Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «коробочка», «челнок».	Презентация; обсуждение; работа с квадрокоптером	2		
31	Закрепление. Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «коробочка», «челнок».	Работа с квадрокоптером	1		
32	Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	Презентация; обсуждение; работа с квадрокоптером	3		
33	Закрепление. Проведение учебных полётов, выполнение заданий: «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	Работа с квадрокоптером	1		

34	Повторение учебных полетов по цепочке.	Работа с квадрокоптером	1		
35	Разбор аварийных ситуаций	Презентация; обсуждение; работа с квадрокоптером	1		
36	Полет на малой высоте по траектории.	Работа с квадрокоптером	2		
37	Настройка функций удержания высоты и курса. Полет с использованием данных функций.	Работа с квадрокоптером	2		
38	Сложные перемещения. Комбинации системы управления.	Работа с квадрокоптером	2		
39	Полёт по усложнённой схеме. Резкие повороты.	Работа с квадрокоптером	2		
40	Знакомство с записью видео. Запись полета по специальному маршруту.	Презентация; обсуждение; работа с квадрокоптером	1		
41	Создание маршрутного листа для полета. Проектирование видов полетов для записи новогоднего пейзажа школьного двора.	Презентация; обсуждение; работа с квадрокоптером	1		
<b>Раздел 4. Основы программирования на языке «Python(56 ч.)</b>					
42	Общие сведения о языке Python. Установка Python на компьютер. Режимы работы Python.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	1		
43	Что такое программа. Первая программа. Структура программ на языке Python. Комментарии.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	2		
44	Типы данных. Преобразование типов. Переменные. Оператор присваивания. Имена переменных и ключевые слова. Выражения.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	2		
45	Операции. Порядок выполнения операций.	Презентация; обсуждение;	2		

		работа с компьютером			
46	Математические функции. Композиция.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	3		
47	Задачи на элементарные действия с числами. Решение задач на элементарные действия с числами.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	3		
48	Логический тип данных. Логические выражения и операторы.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	3		
49	Сложные условные выражения (логические операции and, or, not). Условный оператор.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	3		
50	Примеры решения задач с условным оператором. Множественное ветвление. Реализация ветвления в языке Python.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	3		
51	Понятие цикла. Тело цикла. Условия выполнения тела цикла.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	2		
52	Оператор цикла с условием. Оператор цикла while. Бесконечные циклы. Альтернативная ветка цикла while. Обновление переменной. Краткая форма записи обновления. Примеры использования циклов.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	2		
53	Оператор цикла с параметром for. Операторы управления циклом. Пример задачи с использованием цикла for.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	3		

54	Вложенные циклы. Циклы в циклах.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	2		
55	Случайные числа. Функция randrange. Функция random. Примеры решения задач с циклом.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	2		
56	Создание функций. Параметры и аргументы. Локальные и глобальные переменные. Поток выполнения.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	2		
57	Функции, возвращающие результат. Анонимные функции, инструкция lambda.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	2		
58	Примеры решения задач с использованием функций. Рекурсивные функции. Вычисление факториала. Числа Фибоначчи.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	3		
59	Составной тип данных - строка. Доступ по индексу. Длина строки и отрицательные индексы.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	2		
60	Преобразование типов. Применение цикла для обхода строки. Срезы строк. Сравнение строк.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	2		
61	Оператор in. Модуль string. Операторы для всех типов последовательностей (строки, списки, кортежи).	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	3		
62	Примеры решения задач со строками.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	2		



63	Отработка решения задач разного типа	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	5		
64	Итоговый тест по программированию	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	1		
65	Итоговая проектная работа по выбору учащегося по курсу.	Презентация; обсуждение; работа с компьютером	1		

## РАЗДЕЛ II КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программа дополнительного образования «Информационные технологии» разработана с использованием разнообразных методов и приёмов обучения. Методы и формы, используемые педагогом, отражают его организующую, обучающую, контролирующую функции и обеспечивают учащимся возможность ознакомления, тренировки и применения учебного материала.

Программа предполагает использование следующих образовательных технологий: развивающего обучения, лично ориентированного обучения, моделирующего обучения, здоровьесберегающих технологий и технологий ИКТ.

#### **Формы проведения занятий:**

- лекции;
- практические задания на компьютере;
- выполнение проектов;
- соревнования готовых моделей;
- выставки работ.

#### **Методические материалы:**

- инструкции по ТБ;
- методические разработки занятий;
- презентации;
- демонстрационный материал;
- дидактический материал;
- инструкции к проектам.

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Материально-техническое обеспечение программы

Программа реализуется на базе центра образования естественно-научной и технологической направленности «Точка роста». Занятия проводятся в учебном кабинете, который оснащён необходимым оборудованием: классная доска, столы и стулья для учащихся и педагога, шкафы и стеллажи для хранения образовательных конструкторов и учебных материалов, ноутбуки для работы в среде программирования. Учебный кабинет оформлен в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудован в соответствии с санитарными нормами.

Перечень технических средств обучения: ноутбуки, компьютеры, принтер, мультимедиапроектор, образовательный конструктор по механики, мехатроники и робототехники.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В процессе выполнения работы по изготовлению моделей используется текущий контроль. Педагог непрерывно отслеживает процесс работы учащихся, своевременно направляет учащихся на исправление неточностей в практической работе. Текущий контроль позволяет в случае необходимости вовремя произвести корректировку деятельности и не испортить изделие.

**Формы текущего контроля:** опрос, демонстрация изделий, презентация роботов.

В конце учебного года проводится защита итогового проекта.

**Формы проведения итогового контроля:** итоговый проект, выставка работ.

Планируемые результаты, в соответствии с целью программы, отслеживаются, фиксируются и демонстрируются в формах: готовая работа, журнал посещаемости, фото, выставки, демонстрация моделей.

**Оценочные материалы:** опрос, педагогическое наблюдение, творческая работа, выставка готовых работ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с действующими изменениями и дополнениями);
2. Национальный проект «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 03.09.2018 г. № 10);
3. Приказ министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с действующими изменениями и дополнениями);
4. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» (утв. письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.15 г. № 09-3242);
5. Приказ министерства образования Саратовской области от 21.05.2019 г. № 1077 «Об утверждении Правил персонифицированного дополнительного образования в Саратовской области» (с действующими изменениями и дополнениями);
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 г. Москва «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
7. Устав МОУ «СОШ № 14 г. Пугачева имени П.А. Столыпина».
8. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
9. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А. Филиппов; сост. А.Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 179 с.
10. Юревич Е. И., Игнатова Е. И. Основные принципы мехатроники. Мехатроника, Автоматизация, Управление, №3, 2006.
11. Робототехника и ГАП в 9-и кн., Кн. 2, Приводы робототехнических систем, Кн. 9, Лабораторный практикум по робототехнике; Под ред. И.М. Макарова – М.: Высш. шк., 2014.
12. О.Д. Егоров, Ю.В. Подураев. Конструирование мехатронных модулей: учебник. М.: МГТУ «СТАНКИН», 2004, 306с.
13. Губарев А.П., Левченко О.В. Мехатроника: от структуры системы к алгоритму управления
14. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>

15. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
16. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>
17. <https://www.videosoftdev.com/ru/how-to-use-free-video-editor>
18. Сайт проекта Интуит: Национальный открытый университет. Курс «Язык программирования Python» <http://www.intuit.ru/studies/courses/49/49/info> .
19. Python. Подробный справочник Дэвида М. Бизли — книга со справочной информацией о языке Python и модулях стандартной библиотеки.
20. Практический Python 3 для начинающих <https://pythonworld.ru/samouchitelpython>
21. Python для начинающих 2021 – уроки, задачи и тесты <https://pythonru.com/uroki/python-dlja-nachinajushhih>