

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
гимназия № 271 Красносельского района Санкт-Петербурга  
имени П.И. Федулова

ПРИНЯТА  
Решением СОУ ГБОУ  
гимназии № 271 Санкт-Петербурга  
Протокол № 1 от 29.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом директора ГБОУ гимназии  
№ 271  
Санкт-Петербурга  
№ 132-од от 29.08.2024 г.



Е.А. Сурыгина

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«Программирование беспилотных авиационных систем»**

Возраст учащихся: 15-17 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик:  
Коренная Валерия Руслановна,  
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург  
2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность:** техническая.

Рабочая программа дополнительного образования курса «Программирование беспилотных авиационных систем» для учащихся 15-17 лет разработана на основе нормативных документов:

### **НОРМАТИВНАЯ БАЗА**

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12. 2012 г. № 273-ФЗ);
- Федеральный Закон от 01.12.2007 г. № 309 (ред. от 23.07.2013 г.) «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения и структуры Государственного образовательного стандарта»
- Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»;
- Приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 г. № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования »;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897»;

Рабочая программа разработана для обучения школьников 15-17 лет, которые используют учебные пособия «Изучаем python-» автора Эрика Мэттиса. Общее количество часов – 144 часа в год. Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 часа (90 минут).

Цель программы— обучить участников основам программирования и проектирования БАС. Учащиеся получают возможность применять теоретические знания на практике, создавая и программируя собственные беспилотники. Программа также знакомит с современными технологиями и стандартами в области беспилотной авиации, развивает аналитические навыки, а также способствует командной работе. Важным аспектом является подготовка к будущей карьере в сферах авиации, робототехники и IT, а также обсуждение вопросов безопасности и этики использования беспилотных технологий..

### **НОРМАТИВНАЯ БАЗА**

- 1.Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ-273).
2. Федеральный Закон от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания».
3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту "Образование" 07.12.2018, протокол № 3).
4. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года /Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р.
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года / Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
6. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта "Педагог дополнительного образования

детей и взрослых"»).

8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее — Порядок).

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 № 114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (далее - Целевая модель).

11. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

13. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

## **АКТУАЛЬНОСТЬ**

Актуальность программирования беспилотных авиационных систем (БАС) объясняется их растущим применением в различных отраслях, таких как сельское хозяйство, логистика и безопасность. С каждым годом увеличивается спрос на специалистов, способных разрабатывать и программировать такие системы. Быстрое развитие технологий, включая искусственный интеллект и сенсорные системы, открывает новые возможности для использования БАС.

Кроме того, с увеличением числа беспилотников возникает необходимость в создании безопасных и надежных решений, что требует высококвалифицированного программирования для предотвращения аварий и соблюдения нормативов. БАС также позволяют существенно снизить затраты на выполнение задач, что делает их привлекательными для бизнеса.

В научных исследованиях БАС используются для сбора данных в труднодоступных местах, что подчеркивает важность программирования в адаптации технологий под конкретные задачи. Наконец, профессии в этой области становятся все более востребованными, открывая новые возможности для карьерного роста и профессионального развития.

### **Объём и сроки реализации программы**

Срок реализации – 1 год (2 раза в неделю по 2 часа). Всего 144 часа.

### **Адресат программы**

Программа предназначена для занятий мальчиков и девочек совместно. Возраст учащихся 15– 17 лет. Для начала занятий специальной подготовки не требуется.

### **Цель:**

Развитие интереса школьников к технике и техническому творчеству.

### **Задачи:**

1. Познакомить со средой программирования python;
2. Проектирование дронов и программирование их действий;
3. Выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве;
4. Расширение области знаний о профессиях;
5. Умение учеников работать в группах.

### **Условия реализации программы.**

Для реализации программы используются набор для создания и программирования беспилотных летательных аппаратов, который позволит ученикам школ, авиамodelьных секций и кружков робототехники освоить полезные навыки и узнать о современных профессиях. С помощью набора «Геоскан Пионер» Вы сможете интегрировать последние технические достижения в учебный процесс.

- Обеспечивает контроль загрузки оригинальной прошивки производителя.
- Формирует и хранит уникальный опознавательный номер беспилотника.
- Фиксирует ключевые параметры полета коптера в черном ящике.

Просмотр логов возможен с помощью приложения Pioneer Station.

- Обеспечивает контроль исполнения полетного задания. Реализует возможность установки ограничения на зону полета в локальной системе навигации.

### **Планируемый результат:**

#### Предметные:

- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.
- Сформировать навыки конструирования и программирования дронов.

#### Метапредметные:

- Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

#### Личностные:

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность.

**Подведение итогов** работы проходит в форме общественной презентации (выставка, конкурс). Участие в конкурсах технической направленности, обмен опытом с другими школами

### Учебный план 1 года обучения

№	Наименование разделов и тем	Всего часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение в ООП	4	2	2	Опросы, практические работы, проверочные работы, итоговый проект.
2	Конструирование	40	20	20	Опросы, практические работы, проверочные работы, итоговый проект.
3	Программирование	70	20	50	Опросы, практические работы, проверочные работы, итоговый проект.
4	Проектная деятельность в малых группах	30	0	30	Опросы, практические работы, проверочные работы, итоговый проект.
<b>ВСЕГО</b>		144	42	92	

## УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПЛАН

**Цель:** создать условия для всестороннего развития творческих способностей личности ребенка, формирования человека с высоким самосознанием, обладающего активной нравственностью, способной ценить себя и уважать других, чтить традиции своего народа.

**Задачи:**

- привитие интереса к систематическим занятиям программирования
- воспитание морально-этических и волевых качеств
- усилить роль семьи в воспитании детей и привлечение семьи к организации учебно – воспитательного процесса.

Сроки проведения	Вид, тема мероприятия	Форма проведения
Сентябрь	Беседа о правилах поведения на занятиях, о технике безопасности.	Групповое занятие
	Родительское собрание. Тема: <ul style="list-style-type: none"><li>● Организация занятий</li><li>● Расписание</li><li>● Перспективы участия в конкурсах и мероприятиях на учебный год</li></ul>	Встреча с родителями обучающихся
Октябрь	Конкурс «В мире творчества».	конкурс
	Беседа о правилах безопасного поведения в Сети с просмотром видеоролика с сайта "Единый урок"	Групповое занятие
Ноябрь	Конкурс проектов.	Групповое занятие
Декабрь	Индивидуальные консультации для родителей.	Встреча с родителями обучающихся
Январь	Беседа о правилах поведения на занятиях, о технике безопасности.	Групповое занятие
	Родительское собрание. Тема: 1. Итоги освоения программы. 2. Концерт учащихся и педагогов	Встреча с родителями.

Февраль	Старт фестиваля «ТехноКакТУС». Приём заявок.	Прием работ
	Просмотр словенского мультсериала «SheepLive» с сайта «Единый урок. Дети»	Групповое занятие
Март	Выставка запрограммированных дронов к 8 марта.	Групповое занятие
Апрель	Родительское собрание. Тема: 1.Итоги учебного года 2. Концерт учащихся и педагогов	Образовательное мероприятие
Май	Отчетное занятие групп технического направления.	Образовательное мероприятие

### Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	2.09.2024	20.05.2025	36	144	2 раза в неделю по 2 часа

Директор

Е.А. Сурыгина

## Рабочая программа

### Задачи

#### 1. Обучающие:

- ознакомление с комплектом «Геоскан Пионер»;
- ознакомление с основами ООП;
- ознакомление со средой программирования python;
- получение навыков работы с деталями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач программирования.

#### Развивающие:

- развитие алгоритмического, пространственного мышления;
- развитие логики;
- развитие конструкторских навыков;

#### 2. Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

**Условия реализации программы.** В группу первого года обучения принимаются все желающие заниматься программированием беспилотных авиационных систем, при условии медицинского допуска. Предварительной подготовки не требуется. В конце учебного года проводится тестирование учащихся. Количество учащихся в группе: 1 год – не менее 14, поскольку все задания выполняются в группах по 2 человека.

Материально-техническое оснащение: занятия проводятся в кабинете информатики. Количество наборов «Геоскан Пионер»; на 14 человек – 7. Количество компьютеров – 14.

Формы организации образовательного процесса: групповая, индивидуальная. На занятиях применяются следующие формы: совместные действия, общение, взаимопомощь в малых группах, в парах для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого обучающегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности).

Особенности организации образовательного процесса: теория, практические и проверочные работы, выполнение проектов на заданные темы, выполнение итогового проекта.

### Планируемые результаты освоения программы учащимися

**В результате изучения курса учащиеся должны:**

#### Знать/понимать:

1. роль и место беспилотных авиационных систем в жизни современного общества;

2. основные сведения из истории развития беспилотных авиационных систем в России и мире;
3. основные понятия беспилотных авиационных систем, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования дронов;
4. правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;
5. общее устройство и принципы действия дронов;
6. основные характеристики основных классов дронов;
7. общую методику расчета основных кинематических схем;
8. порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
9. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
10. основы популярных языков программирования;
11. правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенном электрооборудованием;
12. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
13. определения устройства авиационных систем, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются дроны;
14. иметь представления о перспективах развития беспилотных авиационных систем, основные компоненты программных сред;
15. основные принципы компьютерного управления;
16. различные способы передачи механического воздействия.

**Уметь:**

1. Программирование( Знание языка программирования - Python)
- 2.Понимание алгоритмов обработки данных и оптимизации
- 3.Знания в области теории управления, включая PID-регуляторы и другие методы управления движением.
4. Сенсорные технологии:  
Знание работы различных сенсоров (GPS, IMU, LIDAR, камеры) и их интеграции в систему.
5. Сетевые технологии:  
Понимание основ сетевых протоколов и технологий передачи данных, особенно для связи между БАС и наземными станциями.
6. Безопасность и нормативные требования:  
- Знание законодательства и стандартов безопасности в области эксплуатации БАС.
7. Искусственный интеллект и машинное обучение (по желанию):  
Основы AI и ML для обработки данных с сенсоров и принятия решений на основе анализа.
8. Командная работа и коммуникация:  
Умение работать в команде, так как разработка БАС часто требует взаимодействия с различными специалистами.
9. Проблемное мышление:

Способность к анализу и решению проблем, возникающих при разработке и тестировании систем.

10. вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

### **Контроль освоения программы**

1. Практические занятия;
2. Творческие проекты.

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2 учащихся. Для каждой группы выделяется отдельное рабочее место, состоящее из компьютера и набора.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

- выяснение технической задачи;
- определение путей решения технической задачи.

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

Материально-техническое обеспечение реализуемой программы:

1. Мобильный компьютерный класс (в составе: ноутбуки + гарнитура, мышь; планшеты; компьютерная тележка)

2. Учебные комплекты БПЛА (в составе: ГЕОСКАН пионер; ГЕОСКАН пионер мини; Каркас защищенного воздушного пространства; Симулятор-отладчик программы автономного полета для Пионер-Мини и Пионер)

### **Методическое обеспечение программы**

- Теоретические занятия
- Практические групповые занятия
- Комбинированные занятия
- Беседы
- Игры

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Планируемая дата занятия	Дата проведения занятия	Содержание занятия	Количество часов	Теория	Практика
1	3.09		<b>Введение в БАС:</b> История и развитие беспилотных авиационных систем.	2	2	0
2	5.09		<b>Введение в БАС:</b> Классификация БАС по назначению и размерам.	2	0	2
3	10.09		<b>Введение в БАС:</b> Основные компоненты БАС: аппаратное и программное обеспечение.	2	1	1
4	12.09		<b>Основы языка Python в контексте БАС.</b>	2	1	1
5	17.09		<b>Основы языка Python в контексте БАС.</b>	2	1	1
6	19.09		<b>Основы языка Python в контексте БАС.</b>	2	1	1
7	24.09		<b>Введение в ООП</b>	2	1	1
8	26.09		<b>Определение классов, атрибутов, объектов, методов</b>	2	1	1
9	1.10		<b>Использование self</b> — первого параметра метода в классах Python	2	1	1
10	8.10		<b>Изучение метода __init__</b>	2	1	1
11	7.10		<b>Алгоритмы обработки данных в реальном времени.</b>	2	1	1
12	10.10		<b>Структуры данных для хранения информации о полете.</b>	2	1	1
13	15.10		<b>Алгоритмы маршрутизации для автономных полетов.</b>	2	1	1
14	17.10		<b>Теория управления: основы и принципы.</b>	2	1	1
15	22.10		<b>Моделирование систем управления полетом.</b>	2	2	0

16	24.10		<b>Работа с GPS:</b> принципы и алгоритмы.	2	0	2
17	29.10		<b>Интеграция IMU</b> (инерциальные измерительные устройства).	2	2	0
18	31.10		<b>Использование LIDAR</b> для навигации и обнаружения препятствий.	2	0	2
19	5.11		<b>Обработка изображений с камер в реальном времени.</b>	2	2	0
20	7.11		<b>Основы сетевых протоколов для БАС.</b>	2	0	2
21	12.11		<b>Основы сетевых протоколов для БАС.</b>	2	0	2
22	14.11		<b>Основы сетевых протоколов для БАС.</b>	2	2	0
23	19.11		<b>Основы сетевых протоколов для БАС.</b>	2	1	1
24	21.11		<b>Организация связи между БАС и наземными станциями.</b>	2	1	1
25	26.11		<b>Организация связи между БАС и наземными станциями.</b>	2	1	1
26	28.11		<b>Введение в искусственный интеллект для БАС.</b>	2	1	1
27	3.12		<b>Введение в искусственный интеллект для БАС.</b>	2	1	1
28	5.12		<b>Применение машинного обучения в обработке данных с сенсоров.</b>	2	1	1
29	10.12		<b>Основы безопасности БАС:</b> физическая и кибербезопасность.	2	1	1
30	12.12		<b>Нормативные требования к эксплуатации БАС.</b>	2	1	1
31	17.12		<b>Этические аспекты использования БАС.</b>	2	1	1
32	19.12		<b>Методы тестирования программного обеспечения для БАС.</b>	2	1	1
33	24.12		<b>Отладка программного кода:</b> инструменты и методы.	2	1	1
34	26.12		<b>Проведение полевых испытаний БАС.</b>	2	1	1

35	31.12		Архитектура программного обеспечения для БАС.	2	1	1
36	9.01		Архитектура программного обеспечения для БАС.	2	1	1
37	14.01		Архитектура программного обеспечения для БАС.	2	1	1
38	16.01		Проектирование модульной системы управления полетом.	2	1	1
39	21.01		Проектирование модульной системы управления полетом.	2	1	1
40	23.01		Создание простого проекта БАС с нуля.	2	1	1
41	28.01		Создание простого проекта БАС с нуля.	2	1	1
42	30.01		Создание простого проекта БАС с нуля.	2	1	1
43	4.02		Создание простого проекта БАС с нуля.	2	1	1
44	6.02		Создание простого проекта БАС с нуля.	2	1	1
45	11.02		Работа с аппаратным обеспечением БАС.	2	1	1
46	13.02		Работа с аппаратным обеспечением БАС.	2	1	1
47	18.02		Работа с аппаратным обеспечением БАС.	2	1	1
48	20.02		Работа с аппаратным обеспечением БАС.	2	1	1
49	27.02		Настройка и конфигурация сенсоров.	2	1	1
50	4.03		Настройка и конфигурация сенсоров.	2	1	1
51	6.03		Настройка и конфигурация сенсоров.	2	1	1
52	11.03		Организация работы команды разработчиков БАС.	2	1	1
53	13.03		Эффективная коммуникация в проектной группе.	2	1	1

<b>54</b>	18.03		<b>Реализация проекта по созданию автономного дрона.</b>	2	1	1
<b>55</b>	20.03		<b>Создание системы мониторинга с использованием БАС.</b>	2	1	1
<b>56</b>	25.03		<b>Работа над проектами. Правила соревнований</b>	2	1	1
<b>57</b>	27.03		<b>Работа над проектами.</b>	2	1	1
<b>58</b>	1.04		<b>Создание собственного проекта.</b>	2	0	2
<b>59</b>	3.04		<b>Работа над проектами.</b>	2	0	2
<b>60</b>	8.04		<b>Работа над проектами.</b>	2	0	2
<b>61</b>	10.04		<b>Работа над проектами.</b>	2	0	2
<b>62</b>	15.04		<b>Работа над проектами.</b>	2	0	2
<b>63</b>	17.04		<b>Работа над проектами.</b>	2	0	2
<b>64</b>	22.04		<b>Реализация проекта по созданию автономного дрона.</b>	2	0	2
<b>65</b>	24.04		<b>Создание системы мониторинга с использованием БАС.</b>	2	0	2
<b>66</b>	29.04		<b>Создание системы мониторинга с использованием БАС.</b>	2	0	2
<b>67</b>	1.05		<b>Подведение итогов курса по программированию БАС.</b>	2	0	2
<b>68</b>	6.05		<b>Подведение итогов курса по программированию БАС.</b>	2	0	2
<b>69</b>	8.05		<b>Подведение итогов курса по программированию БАС.</b>	2	0	2
<b>70</b>	13.05		<b>Обсуждение полученных знаний и навыков.</b>	2	0	2
<b>71</b>	15.05		<b>Анализ данных с помощью Python для БАС.</b>	2	0	2
<b>72</b>	20.05		<b>Разработка пользовательского интерфейса для управления БАС.</b>	2	0	2
			<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>57</b>	<b>87</b>

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

### **Введение (4 ч.)**

Знакомство с миром беспилотных летательных аппаратов. История создания и развития.. Введение в предмет. Изучение материальной части курса.

### **Конструирование (40 ч.)**

Инструктаж по технике безопасности. Сборка опытной модели. Знакомство с программированием. Написание простейшего алгоритма и его запуск. Развитие модели и написание более сложных программ.

### **Программирование (70 ч.)**

#### Автономная навигация

Одной из ключевых задач является разработка алгоритмов автономной навигации. Это включает в себя использование сенсоров, таких как GPS и IMU, для определения местоположения дрона и построения маршрута. Python позволяет легко интегрировать библиотеки для работы с данными сенсоров и реализовать алгоритмы, такие как A\* или Dijkstra, для планирования пути.

#### | Обработка данных с сенсоров

Дроны часто оснащены камерами и другими сенсорами, которые собирают данные о окружающей среде. Задача обработки этих данных может включать в себя распознавание объектов, анализ изображений и даже машинное обучение для классификации объектов. Используя библиотеки, такие как OpenCV или TensorFlow, можно создавать мощные решения для анализа данных в реальном времени.

#### Управление полетом

Программирование системы управления полетом дрона — еще одна важная задача. Это может включать в себя реализацию PID-регуляторов для поддержания стабильности во время полета. Python позволяет легко тестировать различные параметры и настраивать систему управления в соответствии с требованиями.

#### Мониторинг и управление

Создание интерфейса для мониторинга состояния дрона и управления им в реальном времени также является важной задачей. С помощью библиотек, таких как Flask или Dash, можно разработать веб-приложение, которое отображает данные о состоянии дрона и позволяет пользователю управлять его действиями.

#### Сбор данных и аналитика

Дроны могут использоваться для сбора данных в различных областях, таких как сельское хозяйство, экология или строительство. Задача может заключаться в разработке программного обеспечения для автоматического сбора данных, их хранения и последующего анализа.

#### Тестирование и отладка

Не менее важной задачей является тестирование программного обеспечения дрона. Разработка автоматизированных тестов с использованием Python поможет выявить ошибки и

улучшить надежность системы. Это может включать в себя как модульные тесты для отдельных компонентов, так и интеграционные тесты для всей системы.

### **Проектная деятельность в группах (30ч.)**

Разработка собственных моделей в группах, подготовка к мероприятиям, связанных с БАС. Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков. Презентация моделей. Выставки. Соревнования.

### **Методы обучения**

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)
3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

### **Формы организации учебных занятий**

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.
- выставка;
- смотр.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

### **Учебные материалы:**

1. Набор конструкторов «Геоскан Пионер» Программное обеспечение Python
2. Материалы сайта <https://docs.geoscan.ru/pioneer/index.html>
3. Средства реализации ИКТ материалов на уроке (компьютер, проектор, экран)

### **Примерные темы проектов:**

1. Автономная навигация с использованием компьютерного зрения:  
Разработка системы, которая использует камеры и алгоритмы компьютерного зрения для распознавания препятствий и автономного планирования маршрута.
2. Мониторинг сельскохозяйственных культур:  
Создание дронов, которые собирают данные о состоянии растений с помощью сенсоров и камер, а затем анализируют эти данные для оценки здоровья посевов.
3. Дрон для доставки товаров:  
Разработка системы, которая управляет дроном для доставки небольших пакетов, включая маршрутизацию и управление запасами.

#### 4. Система поиска и спасения:

Создание дронов, которые могут автоматически искать потерянных людей или предметы с использованием тепловизоров и других сенсоров.

#### 5. Сбор данных для экологического мониторинга:

Проект, связанный с использованием дронов для сбора данных о загрязнении воздуха или воды, а также мониторинга дикой природы.

#### 6. Интерактивный интерфейс управления дронами:

Разработка веб-приложения или мобильного приложения для управления несколькими дронами одновременно с возможностью мониторинга их состояния в реальном времени.

#### 7. Система автоматического возврата на базу:

Реализация алгоритмов, которые позволяют дрону автоматически возвращаться на базу при низком уровне заряда батареи или в случае потери связи.

#### 8. Дрон для инспекции инфраструктуры:

Создание системы, которая использует дронов для инспекции мостов, линий и объектов инфраструктуры с целью выявления повреждений.

#### 9. Обработка и анализ данных с дронов:

Разработка платформы для хранения и анализа данных, собранных дронами, включая визуализацию и создание отчетов.

#### 10. Использование машинного обучения для распознавания объектов:

Создание модели машинного обучения, которая позволяет дрону распознавать и классифицировать объекты в реальном времени, например, автомобили или людей.

### **Презентация группового проекта**

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего дрона.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели дрона и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации работа на основе определенных критериев.

### **Общие учебные умения, навыки и способы деятельности**

#### **Познавательная деятельность**

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей.

Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них.

Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ.

Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

### **Информационно-коммуникативная деятельность**

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания.

Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.).

Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности.

Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения.

Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

### **Рефлексивная деятельность**

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни.

Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.).

Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

### Список источников:

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие. - М.: МПСИ, 2006.- 312с. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. - СПб.: Питер, 2012
2. Мэтис Эрик Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2020. — 512 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
3. Пэйн, Брайсон. Python для детей и родителей / Брайсон Пэйн ; [пер. с англ. М.А. Райтмана]. - Москва : Издательство «Э», 2017. - 352 с. : ил. - (Программирование для детей).
4. Ковалёв, Михаил Анатольевич Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023 – 96 с.
5. Балабанов, П. В. Программирование беспилотного летательного аппарата мультироторного типа [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. В. Балабанов, А. Г. Дивин, Д. А. Любимова. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2023