

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛИЦЕЙ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ «ИНФОТЕХ»  
(ЛИЦЕЙ «ИНФОТЕХ»)

Утверждена приказом  
Лицея «Инфотех»  
от 28.08.2025 № 28.08.3 - ОД

Рассмотрена и утверждена  
на педсовете, протокол  
от 28.08.2025 № 1

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

**«ИнфостартПро 1»**

Направленность: техническая

Срок реализации программы: 9 месяцев (сентябрь-май)  
Объем программы: 136 академических часов  
Обучающиеся: 8-9 класс

Разработали:  
Бахареви́ч Д.В.  
Гари́пова Ю.Е.,  
Гинзбу́рг В.Я.

Йошкар-Ола, 2025

## **Пояснительная записка**

Современный этап технологического развития характеризуется стремительной интеграцией цифровых систем во все сферы человеческой деятельности. На передний план выходят компетенции, связанные с созданием, программированием и управлением автономными киберфизическими системами, к которым относятся и беспилотные летательные аппараты. Эти технологии формируют новый ландшафт таких отраслей, как телекоммуникации, транспорт, сельское хозяйство и безопасность, порождая высокий спрос на специалистов, обладающих глубокими междисциплинарными знаниями.

Способность разрабатывать интеллектуальные решения, лежащие на стыке программирования, робототехники и анализа данных, становится ключевым конкурентным преимуществом как для отдельного специалиста, так и для государства в целом. В этой связи отечественная система образования сталкивается с важной задачей: не только давать фундаментальные знания, но и целенаправленно готовить кадры, способные к инновациям в высокотехнологичных секторах экономики. Эта задача напрямую соотносится с целями, закрепленными в национальных проектах «Образование» и «Цифровая экономика», где особый акцент делается на развитии компетенций в области сквозных технологий, к которым традиционно относят программирование, робототехнику и технологии беспилотного управления.

Федеральные государственные образовательные стандарты закладывают базовые основы цифровой грамотности. Однако динамичность развития технологий и их прикладная специфика приводят к возникновению объективного разрыва между требованиями реального сектора экономики и содержанием базовых школьных программ. Существует настоятельная потребность в создании гибких образовательных модулей, которые позволяли бы углубленно осваивать конкретные инструментальные средства и технологии, выходящие за рамки обязательного курса информатики.

Предлагаемая программа «ИнфостартПро 1» призвана преодолеть этот разрыв. Её целью является формирование у обучающихся законченного цикла компетенций – от написания кода на одном из наиболее востребованных в промышленности языков до его практического применения для решения задач навигации, компьютерного зрения и автономного управления реальным дроном. Такой подход не только способствует глубокому усвоению принципов программирования, но и воспитывает системное инженерное мышление, необходимое для успешной реализации в профессиях будущего.

**Целью общеразвивающей программы** является формирование у обучающихся комплексных компетенций в области программной инженерии и робототехники через освоение практических навыков разработки на C#, а также создания, программирования и управления автономными беспилотными летательными аппаратами.

### **Задачи:**

1. Сформировать базовые навыки программирования на языке C# в среде Visual Studio, с целью закрепления инженерного подхода, преподаваемого на предыдущих курсах.
2. Развить алгоритмическое мышление через освоение линейных, ветвящихся и циклических алгоритмов.
3. Обучить основам работы со структурами данных (массивы) для организации и обработки информации.
4. Сформировать понимание принципов объектно-ориентированного программирования (ООП): классы, методы, наследование.
5. Освоить современную кроссплатформенную технологию .NET MAUI для создания пользовательских приложений.
6. Выработать навыки самостоятельной разработки, тестирования, отладки и презентации программного продукта.

7. Сформировать представление об устройстве, компонентах и принципах работы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).
8. Обучить основам схемотехники и пайки для сборки электрических цепей управления БПЛА.
9. Освоить навыки 3D-моделирования и прототипирования для создания и печати элементов корпуса и рам БПЛА.
10. Изучить основы аэродинамики и полетной динамики мультироторных систем.
11. Сформировать практические умения по сборке, калибровке и пилотированию БПЛА в ручном режиме.
12. Привить понимание техники безопасности и правовых норм при эксплуатации беспилотных аппаратов.

**Структура** программы «ИнфостартПро 1» включает следующие разделы:  
Программирование, Беспилотные летательные аппараты

#### **Учебный план**

Разделы программы	Количество учебных часов, отводимых на освоение разделов программы
	недель (час)
Раздел 1: Программирование.	2
Раздел 2: Беспилотные летательные аппараты	2
Итого в неделю	4

Режим занятий и распределение учебного времени и времени отдыха приведены в *Приложении 1*.

#### **Планируемые результаты освоения программы**

##### **Личностные результаты.**

1. Формирование целостного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы, народов, культур и религий изучение всеобщей системности мира;
2. Развитие способности к адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире:
  - осознание противоречивости мира;
  - понимание диалектического единства противоположностей, перехода свойств из разряда «плохих» в разряд «хороших» и обратно в зависимости от ситуации;
  - понимание невозможности абсолютного превосходства одной из альтернативных систем над всеми остальными;
  - понимание обязательного наличия недостатков у любой системы, невозможности исправить все недостатки, необходимости «платить» за их исправление, умения оценить сравнительную значимость недостатков.
3. Развитие навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
4. Развитие готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
5. Развитие эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, общественных отношений;
6. Развитие самостоятельности личной ответственности за свои поступки.

##### **Метапредметные результаты.**

1. Формирование навыков познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к

- самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
2. Развитие навыков самостоятельного определения цели деятельности и построения планов деятельности; самостоятельного осуществления, контроля и коррекции деятельности; использования всех возможных ресурсов для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбора успешных стратегий в различных ситуациях;
  3. Развитие умений продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
  4. Развитие инженерного мышления через прививание успешных производственных практик программной инженерии;
  5. Формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
  6. Развитие навыков познавательной и личностной рефлексии;
  7. Использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач.
  8. Развитие навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
  9. Использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и представления информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета:
    - поиск информации на компьютере;
    - поиск информации в Интернете;
    - упорядочение и интерпретация полученной информации с помощью наиболее подходящей для этого прикладной среды.
  10. Готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий.
  11. Умение работать в информационной учебной среде:
    - умение выбирать части информационной среды, необходимые для решения поставленной задачи;
    - умение строить и читать таблицы;
    - умение визуализировать информацию с помощью графиков, диаграмм, чертежей, схем;
    - умение быстро искать информацию в словаре;
    - умение искать информацию на компьютере;
    - умение искать информацию в Интернете.

### **Предметные результаты.**

1. Умение действовать в соответствии с алгоритмом и создавать алгоритмы различной структуры, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами, цепочками, совокупностями, представлять, анализировать и интерпретировать данные:
  - изучение алгоритмики (понятие алгоритма, способы записи алгоритмов, виды алгоритмов, умение исполнять алгоритмы);
  - умение представлять совокупности взаимосвязанных данных в виде таблиц, схем, графиков, диаграмм;
  - умение реализовывать поисковые алгоритмы, структурировать, анализировать полученную информацию и выбирать наиболее эффективные способы ее представления.
2. Развитие навыков программирования на языках высокого уровня:
  - умение определить и описать в программе перечень и типы ресурсов компьютера, необходимых для решения поставленной задачи;
  - умение изложить словесный алгоритм решения задачи;
  - умение представить алгоритм на одном из языков программирования;

- навыки использования в структуре программного кода всех основных алгоритмических структур;
  - навыки самостоятельного тестирования работоспособности алгоритма при разных входных данных;
  - навыки определения эффективности алгоритма и выбора наиболее оптимального по ресурсам и времени алгоритма решения задачи.
3. Приобретение навыков структурного программирования, при котором разработка алгоритма происходит блочно, с выделением подзадач, описываемых с помощью вспомогательных алгоритмов.
  4. Приобретение первоначальных навыков самостоятельной разработки приложений с текстовым и графическим интерфейсом:
    - определения назначения (функций) и структуры приложения;
    - формулировка требований к взаимодействию с пользователем;
    - навыки тестирования работоспособности приложения и его отладки.
  5. Овладение критическим, конструктивистским и алгоритмическим стилями мышления, техническими компетенциями в сфере конструирования БПЛА, достаточными для получения высшего образования по данному направлению.
  6. Умение оценивать начальные данные и планируемый результат.
  7. Поиск и выделение необходимой информации. Поиск информации в таком разнородном поле, как сеть Интернет – это лучшая тренировка для этого и нижеследующих УУД.
  8. Применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств.

### **Содержание программы «ИнфостартПро 1»:**

#### **Раздел 1. Программирование.**

**Тема 1.** Основы языка программирования C#. Знакомство со средой программирования Visual Studio. Первая программа. Арифметические операторы. Линейные алгоритмы. Операторы целочисленного деления. Операции со строками. Алгоритмы с ветвлением.

**Тема 2.** Циклический алгоритм. Обработка числовой последовательности. Поиск максимума. Функции. Структуры данных: массивы. Перебор элементов массива.

**Тема 3.** Основы объектно-ориентированного программирования. Классы, методы, свойства. Конструктор и деструктор. Наследование. Сборка мобильных и классических приложений с .NET MAUI.

**Тема 4.** Работа над индивидуальным проектом. Проектирование структуры приложения. Разработка приложения. Тестирование и отладка проекта. Защита проекта.

#### **Раздел 2. Беспилотные летательные аппараты.**

**Тема 1.** Теория БПЛА. История и эволюция БПЛА. Базовые понятия и определения. Основы пилотирования на симуляторе. Режимы работы и настройка. Типы БПЛА и применение. Безопасность при использовании БПЛА.

**Тема 2.** Конструирование БПЛА. Устройство FPV-дрона и аппаратура радиуправления. Разборка-сборка учебного дрона. Знакомство с органами управления. Сборка и настройка модели FPV-дрона. Пайка. Базовые навыки.

**Тема 3.** Пилотирование БПЛА. Отработка базовых маневров на симуляторе. Визуальный полет. Симулятор. FPV полет. Отработка маневров и точного пилотирования в помещении. Полоса препятствий. Действия в нештатных ситуациях. Тест полет. Демонстрация навыков пилотирования. Соревнования.

## Тематическое планирование «ИнфостартПро 1»

### Раздел 1. Программирование

№	Отметка о наличии на уроке опорной работы	Тема	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Основы языка программирования C#</b>			<b>32</b>
<b>1-2</b>		Знакомство со средой программирования Visual Studio. Язык программирования C#, его особенности и применение. Первая программа. Арифметические операторы.	<b>2</b>
<b>3-6</b>		Линейные алгоритмы. Операторы целочисленного деления. Операции со строками.	<b>4</b>
<b>7-14</b>		Алгоритмы с ветвлением.	<b>8</b>
<b>15-16</b>		Итоговая работа на материале первой четверти.	<b>2</b>
<b>17-20</b>		Циклический алгоритм. Обработка числовой последовательности. Поиск максимума.	<b>4</b>
<b>21-24</b>		Функции	<b>4</b>
<b>25-32</b>		Структуры данных: массивы. Перебор элементов массива.	<b>8</b>
<b>Модуль 2. Создание кроссплатформенных приложений с помощью C#</b>			<b>20</b>
<b>33-38</b>		Основы объектно-ориентированного программирования. Классы, методы, свойства. Конструктор и деструктор. Наследование.	<b>6</b>
<b>39-52</b>		Сборка мобильных и классических приложений с .NET MAUI	<b>14</b>
<b>Модуль 3. Работа над проектом</b>			<b>16</b>
<b>53-54</b>		Проектирование структуры приложения.	<b>2</b>
<b>55-64</b>		Разработка приложения.	<b>10</b>
<b>65-66</b>		Тестирование и отладка проекта.	<b>2</b>

<b>67-68</b>		Защита проекта.	<b>2</b>
<b>Итого</b>			<b>68</b>

## Раздел 2. Беспилотные летательные аппараты.

<b>№</b>	<b>Отметка о наличии на уроке опорной работы</b>	<b>Тема</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Модуль 1. Теория БПЛА.</b>			<b>12</b>
<b>1-2</b>		Введение в курс. История и эволюция БПЛА	<b>2</b>
<b>3-4</b>		Базовые понятия и определения	<b>2</b>
<b>5-8</b>		Основы пилотирования на симуляторе. Режимы работы и настройка	<b>4</b>
<b>9-10</b>		Типы БПЛА и применение.	<b>2</b>
<b>11-12</b>		Безопасность при использовании БПЛА	<b>2</b>
<b>Модуль 2. Конструирование БПЛА.</b>			
<b>13-16</b>		Устройство FPV-дрона и аппаратура радиоуправления	<b>4</b>
<b>17-22</b>		Разборка-сборка учебного дрона. Знакомство с органами управления.	<b>6</b>
<b>23-26</b>		Сборка и настройка модели FPV-дрона	<b>4</b>
<b>27-32</b>		Пайка. Базовые навыки	<b>6</b>
<b>Модуль 3. Пилотирование БПЛА.</b>			
<b>33-40</b>		Отработка базовых маневров на симуляторе. Визуальный полет	<b>8</b>
<b>41-52</b>		Симулятор. FPV полет	<b>12</b>

<b>53-64</b>		Отработка маневров и точного пилотирования в помещении. Полоса препятствий.	<b>12</b>
<b>65-66</b>		Действия в нештатных ситуациях	<b>2</b>
<b>67-68</b>		Тест полет. Демонстрация навыков пилотирования. Соревнования	<b>2</b>
<b>Итого</b>			<b>68</b>

**Итого по программе: 136 учебных часов.**

### **Организационно-педагогические условия реализации программы**

Реализация программы обеспечена следующим оборудованием: столы; стулья; рабочие компьютеры; комплектующие БПЛА; компьютер педагога; мультимедийный проектор; экран для проектора; магнитная доска для учебной аудитории; выход в Интернет.

Состав группы до 12 человек.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

1. Троелсен Э., Джепикс Ф. Язык программирования C# 10 и платформа .NET 6. – М.: Диалектика, 2022.
2. Официальная документация по .NET MAUI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/maui/?view=net-maui-9.0> (дата обращения: 01.09.2025). — Загл. с экрана.
3. Официальная документация по C# [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/> (дата обращения: 01.09.2025). — Загл. с экрана.
4. Stepik: «C# для начинающих. С нуля до первых проектов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/course/190857/syllabus?search=7700246129> (дата обращения: 01.09.2025). — Загл. с экрана.
5. Шилдт Г. C# 4.0: полное руководство. – М.: Вильямс, 2021.
6. Жабров, А. А. Беспилотные летательные аппараты: основы устройства и функционирования: учебное пособие для вузов / А. А. Жабров, А. В. Сопилов, М. А. Степаненко. — М.: Издательство МАИ, 2021.
7. Степаненко, М. А. Основы аэродинамики и динамики полета беспилотных летательных аппаратов: учебное пособие / М. А. Степаненко. — М.: Инфра-Инженерия, 2023. — 180 с.: ил. — ISBN 978-5-9729-1125-4.
8. Воздушный кодекс Российской Федерации : по сост. на 15 мая 2024 г. с комментариями и изменениями. — Москва : Эксмо, 2024. — 288 с. — (Актуальное законодательство). — ISBN 978-5-04-190456-3.
9. Liftoff: Micro Drones [Электронный ресурс] : симулятор полетов БПЛА / разработчик LuGus Studios. — Версия 1.4. — Электрон. прогр. (2,5 ГБ). — Режим доступа: <https://liftoff-game.com/> (дата обращения: 01.09.2025). — Загл. с экрана.
10. Betaflight Configurator [Электронный ресурс] : программа для настройки полетных контроллеров / разработчик Betaflight. — Версия 10.10.0. — Электрон. прогр. (150



МБ). — Режим доступа: <https://betaflight.com/> (дата обращения: 01.09.2025). —  
Загл. с экрана.

## Приложение № 1. Сроки и режим занятий

### Планируемые сроки занятий

№ п/п	Дата / неделя	Число часов	№ п/п	Дата / неделя	Число часов
1	неделя	4	20	неделя	4
2	неделя	4	21	неделя	4
3	неделя	4	22	неделя	4
4	неделя	4	23	неделя	4
5	неделя	4	24	неделя	4
6	неделя	4	25	неделя	4
7	неделя	4	26	неделя	4
8	неделя	4	27	неделя	4
9	каникулы		28	неделя	4
10	неделя	4	29	каникулы	
11	неделя	4	30	неделя	4
12	неделя	4	31	неделя	4
13	неделя	4	32	неделя	4
14	неделя	4	33	неделя	4
15	неделя	4	34	неделя	4
16	неделя	4	35	неделя	4
17	неделя	4	36	неделя	4
18	каникулы		37	неделя	4
19	неделя	4			

**Режим занятий:** один урок 45 минут, перерыв между уроками 10 минут.