

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Рубцовский институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Алтайский государственный университет»**

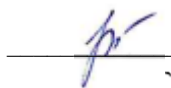
Утверждено решением  
Ученого совета  
Рубцовского института  
(филиала) АлтГУ  
протокол №2 от 18.09.2026 г.

**Программа дополнительного образования**  
**«БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»**

**Рубцовск  
2026**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Рубцовского института (филиала) АлтГУ от 18.09.2026 г., протокол № 2.

Директор Рубцовского института  
(филиала) АлтГУ



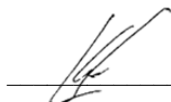
Н.Н. Камышникова

Руководитель центра



Е. И. Кирибаев

Разработчик:  
Ст. преподаватель



Е. И. Кирибаев

## Содержание

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ</b> .....                                                                    | 4  |
| 1.1. Цель и задачи реализации программы .....                                                                     | 4  |
| 1.2. Планируемые результаты обучения .....                                                                        | 4  |
| 1.3. Категория слушателей .....                                                                                   | 5  |
| 1.4. Трудоемкость обучения .....                                                                                  | 5  |
| 1.5. Форма обучения.....                                                                                          | 5  |
| <b>2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ</b> .....                                                                              | 6  |
| 2.1. Учебно-тематический план .....                                                                               | 6  |
| 2.2. Содержание учебного плана.....                                                                               | 6  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ<br/>(ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ)</b> .....                                  | 8  |
| 3.1. Материально-технические условия .....                                                                        | 8  |
| 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение<br>программы.....                                           | 8  |
| 3.2.1. Основная литература.....                                                                                   | 8  |
| 3.2.2. Дополнительная литература.....                                                                             | 9  |
| 3.2.3. Базы данных, Интернет-ресурсы, информационно-<br>справочные и поисковые системы .....                      | 9  |
| <b>4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ<br/>(ФОРМА АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И<br/>МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ)</b> ..... | 9  |
| <b>5. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ (СОСТАВИТЕЛИ<br/>ПРОГРАММЫ)</b> .....                                                      | 10 |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Цель и задачи реализации программы

**Цель** – формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hard-skills<sup>1</sup> по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация БПЛА (беспилотных летательных аппаратов).

### **Задачи:**

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремлённости;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления;
- развитие мотивов и интересов своей познавательной деятельности;
- формирование коммуникативной компетенции;
- формирование умения оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
- развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
- сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

## 1.2. Планируемые результаты обучения

По окончании изучения разделов программы слушатели должны:

### **Знать/понимать:**

- - определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- - технологию построения БПЛА;
- - правила безопасной работы;

---

<sup>1</sup> «soft-skills» – теоретические знания и когнитивных приемы, «hard-skills» – умения «работать руками».

- - основные компоненты БПЛА;
- - конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- - компьютерную среду, включающую в себя ОС, языки программирования;
- - виды подвижных и неподвижных соединений;
- - основные приемы конструирования БПЛА.

**Уметь:**

- - создавать БПЛА мультироторного типа;
- - пользоваться различными датчиками;
- - программировать и запускать простейшие программы;
- - пользоваться протоколами данных для обмена программами между компьютером и контроллером;
- - работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- - самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования БПЛА;
- - программировать основные алгоритмы;
- - управлять БПЛА в режиме визуального пилотирования и FPV (вид от первого лица).

### 1.3. Категория слушателей

Возраст обучающихся, участвующих в реализации Программы, составляет от 10 лет.

### 1.4. Трудоемкость обучения

Продолжительность программы 92 часа (64 часа – аудиторных, 28 часов – самостоятельная работа) срок обучения – 16 недель, режим занятий – 4 часа в неделю.

### 1.5. Форма обучения

Очная форма обучения.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебно-тематический план

| №<br>п/п     | Наименование разделов и тем                              | Общая трудоемкость (часов, зачетных единиц) | Всего аудиторных часов (зачетных единиц) | Аудиторные занятия, час |                                    |                      | Самостоятельная работа слушателей, час. |
|--------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|
|              |                                                          |                                             |                                          | Лекции                  | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные занятия |                                         |
| 1            | 2                                                        | 3                                           | 4                                        | 5                       | 6                                  | 7                    | 8                                       |
| 1            | Теория мультироторных систем. Основы управления.         | 8                                           | 4                                        | 2                       | 2                                  |                      | 4                                       |
| 2            | Настройка, установка FPV-оборудования.                   | 8                                           | 4                                        |                         |                                    | 4                    | 4                                       |
| 3            | Полёты на симуляторе.                                    | 14                                          | 10                                       |                         |                                    | 10                   | 4                                       |
| 4            | Сборка и настройка квадрокоптера.                        | 16                                          | 12                                       | 2                       | 2                                  | 8                    | 4                                       |
| 5            | Обучение управлению БПЛА.                                | 14                                          | 10                                       | 2                       | 2                                  | 6                    | 4                                       |
| 6            | Настройка летного контроллера квадрокоптера.             | 10                                          | 6                                        |                         | 2                                  | 4                    | 4                                       |
| 7            | Пилотирование и аэрофото- и видеосъемка. Учебные полёты. | 20                                          | 18                                       | 2                       |                                    | 16                   | 4                                       |
| <b>ИТОГО</b> |                                                          | 92                                          | 64                                       | 8                       | 8                                  | 48                   | 28                                      |

### 2.2. Содержание учебного плана

#### 1. Теория мультироторных систем. Основы управления.

1. Вводная лекция о содержании курса.
2. Принципы управления и строение мультикоптеров.
3. Техника безопасности полётов
4. Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы.

5. Практическое занятия с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение)

2. Настройка, установка FPV – оборудования.

1. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.

2. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.

3. Полёты на симуляторе.

1. Обзор симуляторов.

2. Изучение и работа с симулятором Freerider.

3. Изучение и работа с симулятором Liftoff.

4. Изучение и работа с симулятором от Академии дронов: Медвежий патруль

4. Сборка и настройка квадрокоптера.

1. Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования.

2. Платы разводки питания: общее устройство, характеристики.

3. Работа с простым инструментом (отвертка, пассатижи).

4. Знакомство со схемой сборки электронных компонентов квадрокоптера. Электронные регуляторы оборотов.

5. Установка двигателей, полетного контроллера, платы разводки питания, электронных регуляторов оборотов.

5. Обучение управлению БПЛА.

1. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.

2. Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода.

3. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера.

4. Настройка Аппаратуры управления.

5. Настройки полётного контроллера.

6. Инструктаж по технике безопасности полетов.

6. Настройка летного контроллера квадрокоптера.

1. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.

2. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.

7. Пилотирование и аэрофото- и видеосъемка. Учебные полёты.

1. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо».
2. Разбор аварийных ситуаций.
3. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка»
4. Пилотирование с использованием FPV- оборудования.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ)**

#### **3.1. Материально-технические условия**

Учебные аудитории для проведения занятий всех видов (дисциплинарной, междисциплинарной и модульной подготовки); групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для самостоятельной работы и подготовки к занятиям используются помещения, оснащенные компьютерной техникой с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде института.

Специальные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, а также в лабораториях.

Требования к программному обеспечению учебного процесса:

- Windows 10 и выше;
- Microsoft Office Professional Plus 2010 и выше;
- 7-Zip;
- Windows 10 Education;
- Foxit Reader;
- Notepad++.
- Авиасимулятор Freerider.
- Авиасимулятор Liftoff.
- Авиасимулятор от Академии дронов: Медвежий патруль

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

##### **3.2.1. Основная литература**

1. Проворов, И.С. Беспилотные летательные аппараты: учебник для вузов/ И.С.Проворов. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 152с. – (Высшее образование). – ISBN978-5-534-20811-5. – Текст: электронный

// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/581538>

### 3.2.2. Дополнительная литература

1. Бейктал, Дж. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих: практическое руководство / Дж. Бейктал; пер. с англ. Ф. Г. Хохлова. – 2-е изд. – Москва: Лаборатория знаний, 2022. – 226 с. – (РОБОФИШКИ). – ISBN 978-5-00101-973-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1906369>

### 3.2.3. Базы данных, Интернет-ресурсы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. – М.: ООО «Политехресурс». – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>.

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека On-line» [Электронный ресурс]. – М.: Издательство «Директ-Медиа». – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.

3. Электронная библиотечная система Алтайского государственного университета [Электронный ресурс]. – Барнаул. – Режим доступа: <http://elibrary.asu.ru/>.

4. Образовательная платформа «Юрайт» [Электронный ресурс]. – М.: ООО «Электронное изд-во Юрайт». – Режим доступа: <https://urait.ru/>.

5. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» [Электронный ресурс]. – М.: ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». – Режим доступа: <http://znanium.com/>.

6. Поисковые системы: Google, Yandex, Rambler. 7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования. – М.: ООО Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp).

7. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс]. – СПб.: Издательство Лань. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.

8. Национальная киберфизическая платформа «Берлога» [Электронный ресурс]. – <https://platform.kruzhok.org/>

## 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ (ФОРМА АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ)

Оценка качества освоения программы проводится в формах внутреннего мониторинга и внешней независимой оценки (организации могут на добровольной основе). Приводятся конкретные формы и процедуры текущего, промежуточного (при наличии) и итогового контроля. С целью оценивания содержания и качества учебного процесса, а также отдельных преподавателей со стороны слушателей и работодателей проводится анкетирование, получение отзывов.

## **5. КАДРОВЫЕ УСЛОВИЯ (СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ)**

Программа реализуется преподавательским составом Института, а также ведущими специалистами предприятий и организаций.