

# **ПРИЛОЖЕНИЯ К ПРОГРАММЕ** **«ЛЕТАТЬ – ПИЛОТИРОВАНИЕ И СБОРКА ДРОНОВ»**

## **Тест-квиз «Кодекс пилота: Право и Этика»**

Тест-квиз «Кодекс пилота: Право и Этика» (Когнитивный компонент) используется для проверки знаний правовых норм и этики (Результат: «Правосознание»).

### **Примеры вопросов:**

**Ситуация:** Вы снимаете красивый пейзаж, но замечаете, что дрон приближается к частному дому с открытыми окнами. Ваши действия?

- А) Подлечу поближе, чтобы рассмотреть детали.
- Б) Продолжу полет по курсу, это не запретная зона.
- В) Изменяю траекторию или наберу высоту, чтобы не нарушать приватность жильцов. (Верный)

**Законодательство:** Какова максимальная разрешенная высота полета БПЛА без установления специального режима в светлое время суток (в пределах прямой видимости)?

- А) 500 метров.
- Б) 150 метров. (Верный)
- В) 50 метров.

**Безопасность:** Что необходимо сделать в первую очередь при потере видеосигнала (черный экран)?

- А) Снять очки и искать дрон глазами.
- Б) Активировать режим Disarm (отключение двигателей) или RTH (возврат домой), если настроен. (Верный)
- В) Начать хаотично двигать стиками, пытаясь поймать сигнал.

**История:** Кто является генеральным конструктором советского космического корабля «Восток-1»?

- А) С.П. Королев. (Верный)
- Б) А.Н. Туполев.
- В) И.И. Сикорский.

## **Анкета самооценки «Мой инженерный вектор»** **(Эмоционально-ценностный компонент)**

Оцените утверждения по шкале от 1 до 5, где 5 — «полностью согласен».

- Я считаю, что профессия инженера-конструктора БАС важна для будущего моей страны. [1-5]
- Я чувствую личную ответственность, когда управляю дроном, и понимаю возможные риски. [1-5]
- Мне нравится разбираться в сложных технических проблемах, даже если это занимает много времени. [1-5]
- Я готов помочь новичку в группе, если у него не получается настроить дрон. [1-5]
- Я знаю основные достижения России в области беспилотной авиации и горжусь ими. [1-5]

# КАРТА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

## «ПРОФИЛЬ ПИЛОТА»

**Назначение:** Инструмент текущего мониторинга сформированности личностных и метапредметных результатов. Заполняется педагогом на основе систематического наблюдения за обучающимся в процессе практической деятельности (полеты, сборка, ремонт).

**Периодичность:** заполняется 1 раз в конце изучения модуля (или полугодия) для фиксации динамики.

### КАРТА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ «ПРОФИЛЬ ПИЛОТА»

**Ф.И.О. обучающегося:** \_\_\_\_\_

**Группа:** \_\_\_\_\_

**Период наблюдения:** с «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Название модуля:** \_\_\_\_\_

| Блок компетенций   | Поведенческий маркер (Индикатор)  | Оценка (0-2) | Примечание педагога (фиксируются конкретные факты/ситуации) |
|--|---|--------------|---|
| Культура безопасности и Правовая культура<br><br>(«Закон и Порядок») | <b>Дисциплина предполетной подготовки:</b><br>Самостоятельно, без напоминаний проводит полный чекинг дрона (пропеллеры, батарея, аппаратура) перед взлетом. |              |   |
|  | <b>Соблюдение зон полета:</b><br>Не допускает вылетов за пределы полетной зоны, не летает над людьми/пилотами.  |              |   |
|  | <b>Реакция на нештатные ситуации:</b><br>При потере видеуправления действует по алгоритму (Disarm/Посадка), не паникует, громко оповещает окружающих.       |              |   |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>Инженерно-техническая культура</b><br><br><i>(«Мастерство»)</i>  | <b>Организация рабочего места:</b><br>Содержит стол в порядке, инструмент разложен, по окончании работы убирает мусор.                  |  |  |
|   | <b>Технология пайки и сборки:</b><br>Соблюдает технологию (температурный режим, изоляция контактов), бережно относится к компонентам.   |  |  |
|   | <b>Упорство в поиске решения:</b><br>При поломке/ошибке настройки не бросает работу, а ищет причину (анализирует логи, проверяет цепь). |  |  |
| <b>Социальные компетенции</b><br><br><i>(«Команда»)</i>             | <b>Взаимодействие в экипаже:</b><br>Эффективно выполняет роль механика/споттера, не конфликтует при распределении видеочастот.          |  |  |
|   | <b>Наставничество:</b><br>Помогает товарищам (советом, деталью, помощью в пайке), делится опытом.                                       |  |  |
| <b>Гражданско-патриотическая позиция</b><br><br><i>(«Ценности»)</i> | <b>Отношение к отечественной истории:</b><br>Проявляет интерес к историческим справкам на занятиях, участвует в тематических беседах.   |  |  |
|   | <b>Ответственность:</b><br>Признает свои ошибки (например, если сломал оборудование), не перекладывает вину на технику или других.      |  |  |





## Кейс №2. «Социальное давление»

**Ситуация:** Вы пришли с друзьями на городской праздник. У вас с собой компактный дрон (до 150 г). Друзья подначивают: «Давай запустим над толпой, сделаем крутое селфи со всеми! Дрон маленький, никому не навредит, никто и не заметит».

- **Вариант А:** соглашусь. Дрон легкий, даже если упадет — не страшно. Главное — контент.
- **Вариант Б:** откажусь. Полеты над скоплением людей (митинги, концерты) категорически запрещены без специального разрешения, независимо от веса дрона. Это риск паники и травм.
- **Вариант В:** запущу, но буду летать очень высоко, чтобы никто не слышал жужжания.

**Ваш выбор:** \_\_\_\_\_

**Обоснование:**

---

---

---

---

---

---

---

---

## Кейс №3. «Технический риск»

**Ситуация:** Перед вылетом вы заметили, что изоляция на силовом проводе аккумулятора слегка повреждена (виден металл), а сам аккумулятор немного вздут. Других заряженных батарей у вас с собой нет, а летать очень хочется.

- **Вариант А:** заматаю изолентой и полечу. Вздутие небольшое, на один полет хватит.
- **Вариант Б:** отменю полет. Использование поврежденных LiPo аккумуляторов — это риск пожара в воздухе или отказа питания, что приведет к падению дрона. Аккумулятор подлежит утилизации.
- **Вариант В:** буду летать «близко и низко», чтобы если дрон загорится, быстро его потушить.

**Ваш выбор:** \_\_\_\_\_

**Обоснование:**

---

---

---

---

---

---

---

---

#### Кейс №4. «Потеря связи»

**Ситуация:** Вы летите в FPV-очках. Внезапно видеосигнал пропадает (черный экран или «снег»). Вы не видите, куда летит дрон.

- **Вариант А:** сниму очки и буду пытаться найти дрон в небе глазами, хаотично двигая стиками управления.
- **Вариант Б:** немедленно активирую режим Disarm (отключение моторов) или RTH (возврат домой), если он настроен и работает. Приоритет — остановить неконтролируемый полет, чтобы дрон не улетел в неизвестном направлении.
- **Вариант В:** газ в пол! Поднимусь повыше, может быть, там сигнал появится.

**Ваш выбор:** \_\_\_\_\_

**Обоснование:**

---

---

---

---

---

---

## КЛЮЧ К ТЕСТУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ (ДЛЯ ПЕДАГОГА)

### Правильные ответы:

1. **Б** (Принцип неприкосновенности частной жизни, Гражданский кодекс РФ).
2. **Б** (Запрет на полеты над публичными мероприятиями, ФП ИВП).
3. **Б** (Техника безопасности при работе с LiPo, риск пожара).
4. **Б** (Алгоритм действия в аварийной ситуации: FailSafe).

### Интерпретация результатов:

- **Высокий уровень правовой культуры:** Выбраны все правильные варианты (4 из 4). В обосновании обучающийся использует термины («приватность», «техника безопасности», «закон», «риск травмирования»). Обучающийся понимает *причину* запрета.
- **Средний уровень:** Допущена 1 ошибка (не связанная с прямой угрозой жизни, например, в кейсе №1) ИЛИ выбраны верные варианты, но обоснование отсутствует/интуитивное («ну, так лучше», «чтобы не ругали»). Обучающийся действует по шаблону, но не до конца осознает риски.
- **Низкий уровень:** Допущено 2 и более ошибок ИЛИ выбран хотя бы один вариант, создающий прямую угрозу жизни (варианты А в кейсах 2, 3, 4). Это сигнал для педагога о несформированности культуры безопасности. Обучающийся не допускается к самостоятельным полетам.

### Методический комментарий

«Методика ситуационных кейсов позволяет диагностировать не механическое запоминание правил, а степень интериоризации (присвоения) ценностей безопасного поведения. Главная ценность методики — в графе «Обоснование». Анализируя ответы, педагог видит логику рассуждений подростка: руководствуется ли он страхом наказания («оштрафуют») или внутренней ответственностью («могу навредить»). Для кейсов, где обучающийся допустил ошибку, проводится обязательная индивидуальная работа (разбор ошибок) перед допуском к практическим полетам».

## ЛИСТ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ПРОДУКТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Назначение:** Оценка сформированности инженерно-технической культуры, ответственности и дисциплины труда (Деятельностный критерий).

**Объект оценки:** Собранный или отремонтированный обучающимся узел БПЛА (например, полетный стек, рама с моторами) или полностью готовый к полету дрон.

**Форма проведения:** Очный осмотр изделия (техническая комиссия) перед допуском к полетам.

### ЛИСТ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ИНЖЕНЕРНОГО ИЗДЕЛИЯ

**Ф.И.О. автора изделия:** \_\_\_\_\_

**Группа:** \_\_\_\_\_

**Тип работы:** Сборка FPV-дрона / Ремонт после краша / Пайка тренировочной платы (нужное подчеркнуть)

**Дата осмотра:** \_\_\_\_\_

#### Инструкция для эксперта (педагога):

Оцените качество выполненных работ по 3-балльной шкале, где:

- **0 баллов (Брак):** Изделие неработоспособно, опасно для эксплуатации. Нарушена технология. Требуется полная переделка.
- **1 балл (Допустимо):** Изделие функционально, но имеет эстетические дефекты, не влияющие на безопасность (небрежность).
- **2 балла (Эталон):** Работа выполнена профессионально, эстетично, соответствует техническим регламентам.

| Критерий оценки<br>(Показатель культуры труда)  | Индикаторы (На что смотреть)   | Оценка (0-2) | Комментарии (Дефекты) |
|---|--|--------------|-----------------------|
| <b>Качество пайки и электромонтажа</b><br><br><i>(Технологическая дисциплина)</i>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Форма пайки:</b> Пайка блестящая, гладкая, имеет форму конуса (вулкана), полностью покрывает контактную площадку.</li> <li>• <b>Отсутствие дефектов:</b> Нет «холодной пайки» (матовая/рыхлая), нет перемычек (КЗ), нет остатков активного флюса.</li> <li>• <b>Изоляция:</b> Все оголенные участки проводов заизолированы, термоусадка усажена плотно.</li> </ul>                                 |              |                       |
| <b>Организация проводки (Cable Management)</b><br><br><i>(Инженерная эстетика и дальновидность)</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Длина проводов:</b> Провода обрезаны в размер (нет лишних петель), но имеют достаточный запас на случай ремонта.</li> <li>• <b>Укладка:</b> Провода силовых линий и сигнальные разведены или свиты в «косичку», не касаются острых краев карбона или горячих элементов.</li> <li>• <b>Фиксация:</b> Провода закреплены стяжками или изолентой, исключено попадание в пропеллеры.</li> </ul>        |              |                       |
| <b>Механическая сборка</b><br><br><i>(Ответственность за безопасность)</i>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Крепеж:</b> Все винты затянуты с необходимым усилием, использован фиксатор резьбы (Loctite) на узлах с вибрацией (моторы).</li> <li>• <b>Геометрия:</b> Рама собрана ровно, без перекосов, пропеллеры установлены правильной стороной и надежно затянуты.</li> <li>• <b>Центровка:</b> Компоненты (аккумулятор, камера) размещены так, чтобы обеспечить правильный центр тяжести (COG).</li> </ul> |              |                       |
| <b>Культура рабочего места</b><br><br><i>(Пост-производственный контроль)</i>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Состояние стола:</b> После завершения работы стол чист, обрезки проводов и изоляции убраны в мусор.</li> <li>• <b>Инструмент:</b> Паяльник выключен, жало очищено, инструмент возвращен на места хранения.</li> </ul>  |              |                       |

**Итоговый балл:** \_\_\_\_\_ из 8

**Заключение о допуске:**

**ДОПУЩЕН** к полетам (7-8 баллов)

**ДОПУЩЕН УСЛОВНО** (5-6 баллов, устранить замечания на месте)

**НЕ ДОПУЩЕН** (0-4 балла, требуется переделка)

**Подпись педагога:** \_\_\_\_\_

A large, empty rectangular area with a light gray background, intended for a signature or additional notes. It occupies the lower two-thirds of the page.

## КОМПЛЕКСНАЯ АНКЕТА САМООЦЕНКИ И РЕФЛЕКСИИ

**Назначение:** Диагностика ценностно-мотивационного компонента воспитания (патриотизм, профессиональное самоопределение) и развитие метапредметного навыка рефлексии.

**Целевая аудитория:** Обучающиеся всех годов обучения.

**Периодичность:** Проводится 2 раза в год (декабрь — промежуточный срез, май — итоговый).

### АНКЕТА-РЕФЛЕКСИЯ «МОЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ВЕКТОР»

**Ф.И.О.:** \_\_\_\_\_

**Дата:** \_\_\_\_\_

**Модуль:** \_\_\_\_\_

#### БЛОК 1. ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ (ОПРОСНИК)

*Оцените степень своего согласия с утверждениями по шкале от 1 до 5, где:*

- 1 — Категорически не согласен / Это не про меня
- 3 — Затрудняюсь ответить / 50 на 50
- 5 — Полностью согласен / Это точно про меня

| Утверждение  | Оценка (1-5) |
|--|--------------|
| <b>Профессиональная мотивация</b>  |              |
| Я хотел бы связать свою будущую профессию с техникой, авиацией или инженерией.                                 |              |
| Мне нравится решать сложные технические задачи, даже если они не получаются с первого раза (я не бросаю дело). |              |
| Я изучаю дополнительную информацию о дронах (видео, статьи) за пределами учебного класса.                      |              |
| <b>Гражданская идентичность</b>  |              |
| Я знаю имена выдающихся российских авиаконструкторов и горжусь достижениями нашей страны в авиации.            |              |
| Я считаю, что развитие беспилотных технологий важно для безопасности и независимости России.                   |              |
| <b>Культура ответственности</b>  |              |
| Я чувствую личную ответственность за безопасность окружающих, когда беру в руки пульт управления.              |              |
| Я готов помочь товарищу по группе в ущерб своему времени (помочь с ремонтом, объяснить тему).                  |              |

## БЛОК 2. РЕФЛЕКСИВНЫЙ ЛИСТ «РАЗБОР ПОЛЕТОВ» (САМОАНАЛИЗ)

Ответьте на вопросы развернуто (не «да/нет»). Постарайтесь проанализировать свой опыт за прошедший модуль.

### 1. Моё главное достижение («Точка успеха»):

*Что у меня получилось лучше всего? Каким конкретным навыком или поступком я горжусь*

---

---

---

---

---

---

### 2. Моя главная трудность («Точка роста»):

*В чем я ошибся? Какой элемент пилотирования или сборки вызвал наибольшие сложности и почему? Как я планирую это исправить?*

---

---

---

---

---

---

### 3. Мой вклад в общее дело:

*Как я проявил себя в команде? (Помогал другим, участвовал в подготовке трассы, следил за порядком).*

---

---

---

---

---

---

## КЛЮЧ К ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ (ДЛЯ ПЕДАГОГА)

Анализ проводится по двум направлениям: количественному (Блок 1) и качественному (Блок 2).

### 1. Количественная оценка (Уровень мотивации):

Суммируются баллы за 7 вопросов (Максимум — 35 баллов).

- **Высокий уровень (28–35 баллов):** Устойчивая инженерная и гражданская позиция. Обучающийся осознанно выбрал направление, связывает с ним будущее, разделяет патриотические ценности.
- **Средний уровень (18–27 баллов):** Интерес к технике есть, но он может быть «игровым» (просто полетать), а не профессиональным. Гражданская позиция формируется, но требует подкрепления беседами.
- **Низкий уровень (менее 17 баллов):** Низкая мотивация (ходит «за компанию» или по настоянию родителей). Слабое осознание ответственности. Требуется индивидуальная беседа для выявления интересов.

### 2. Качественная оценка (Уровень рефлексии):

Педагог анализирует глубину ответов в Блоке 2.

- **Высокий уровень осознанности:** Ответы подробные, содержат самокритику и конкретные планы («Я ошибся в настройке PID-регулятора, потому что торопился. В следующий раз буду использовать чеклист»). Обучающийся видит связь между своими действиями и результатом.
- **Низкий уровень осознанности:** Ответы формальные, односложные («Всё понравилось», «Ошибок не было», «Нормально»). Обучающийся не умеет анализировать свой опыт, склонен винить внешние обстоятельства («Пульт глючил»).

## Методический комментарий

«Анкетирование и рефлексия являются инструментами развития **метапредметных компетенций** (умение учиться) и **личностного самоопределения**. В техническом творчестве важно не только создать продукт, но и осознать, *как* он был создан.

- **Блок 1** позволяет педагогу увидеть скрытые установки ребенка (например, низкую ответственность при высоких технических навыках) и вовремя скорректировать воспитательную работу.
- **Блок 2** формирует "инженерное мышление": способность анализировать ошибки (debriefing), которая является стандартом в профессиональной авиации. Регулярное заполнение таких листов приучает подростка к осознанному отношению к своей деятельности и истории своей страны».

## Термины и определения

| №<br>п/п | Наименование (термин)            | Определение   |
|----------|----------------------------------|---|
| 1        | <b>ВЕС</b>                       | контролер напряжения  |
| 2        | <b>FC</b>                        | полетный контролер  |
| 3        | <b>FPV</b>                       | вид передачи видео «от первого лица». Такое изображение получается, когда вы используете дрон вместе с очками дополненной реальности.   |
| 4        | <b>Акрорежим</b>                 | режим полета для опытных пилотов дронов, которые хотят полностью контролировать движения своего дрона. Он отключает функции самовыравнивания, позволяя выполнять сложные воздушные маневры, такие как перевороты и перекаты. Не рекомендуется для начинающих.   |
| 5        | <b>Акселерометр</b>              | измеряет ускорение дрона в определенном направлении. Позволяет дрону сохранять ориентацию. Используется для стабилизации квадрокоптеров   |
| 6        | <b>Бесколлекторный двигатель</b> | является разновидностью синхронных двигателей с постоянными магнитами, которые питаются от цепи постоянного тока через инвертор, управляемый контроллером с обратной связью   |
| 7        | <b>Гироскоп</b>                  | устройство, которое измеряет вращение дрона и позволяет ему поддерживать правильную балансировку по крену, тангажу и рысканию. Это также позволяет дрону сохранять правильную ориентацию во время полета. Большинство квадрокоптеров имеют трехосевой гироскоп. |
| 8        | <b>Дрон</b>                      | тип летательного аппарата, для которого не требуется пилот-человек на борту, обычно он управляется с помощью пульта дистанционного управления или бортового компьютера  |
| 9        | <b>Крен</b>                      | наклон летательного аппарата влево/вправо по продольной оси. Угол крена регулирует горизонтальную скорость дрона в сторону наклона  |
| 10       | <b>Курс</b>                      | угол, заключенный между направлением на север и продольной осью самолёта. Измеряется в градусах, от 0 до 360 (север — 0; восток — 90; юг — 180; запад — 270 градусов)   |
| 11       | <b>ОСД</b>                       | Трансляция данных с дрона в очки пилота   |
| 12       | <b>Очки/шлем</b>                 | аксессуары, на которые транслируется картинка для управления дроном от первого лица   |
| 13       | <b>Приемник</b>                  | устройство в квадрокоптере, принимающее сигнал с пульта управления. Передает данные на полетный контроллер для управления дроном.   |
| 14       | <b>Радиопередатчик</b>           | устройство, которое отправляет на определенном канале или частоте дрона во время полета управляющие сигналы   |
| 15       | <b>Рысканье</b>                  | вращение дрона вокруг вертикальной оси. Обеспечивает повороты дрона по курсу  |
| 16       | <b>Система навигации</b>         | система включающая в себя GPS и компас (магнитометр).   |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    |  | Система навигации обеспечивает автоматические режимы полета дрона, такие как зависание, автоматический возврат к точке старта, полет по маршруту и т.д |
| 17 | <b>Стики</b>                                 | рукоятки управления джойстика  |
| 18 | <b>Тангаж</b>                                | поперечная ось ЛА (подъем и опускание носа летательного аппарата). Угол тангажа регулирует скорость движения вперед-назад                              |
| 19 | <b>Телеметрия</b>                            | данные о заряде, оборотах, скорости и т.д.   |
| 20 | <b>Электронный контроллер скорости (ESC)</b> | Регулятор оборотов   |