

**II Межрегиональный открытый конкурс**  
**«СОВРЕМЕННЫЕ БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**  
**среди обучающихся учреждений высшего, среднего профессионального**  
**образования и обучающихся общеобразовательных школ**

**Регламент проведения конкурса**

**«Программирование БПЛА»**

*Категория 3*

**1. Общие положения**

Организатором выступает Поволжский государственный технологический университет, формирующий Оргкомитет проведения соревновательных мероприятий Конкурса.

Ответственный за проведение: Нехорошков Петр Аркадьевич, заместитель директора департамента научной и международной деятельности, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный технологический университет». E-mail: NehoroshkovPA@volgatech.net.

Сроки проведения конкурса: 12 февраля 2026 года.

Место проведения: г. Йошкар-Ола, ул. Панфилова, 17. Спортивный зал №3 ПГТУ.

Конкурс проводится в очном формате.

**2. Цели Конкурса**

2.1. Повышение мотивации студентов ВУЗов и ССУЗов Республики Марий Эл и прилегающих регионов к освоению современных беспилотных авиационных систем (далее по тексту – БАС).

2.2. Совершенствование студентами ВУЗов и ССУЗов Республики Марий Эл и прилегающих регионов навыков программирования беспилотных авиационных систем, обмен опытом и повышение компетенции в сфере БАС.

**3. Участники конкурса**

Участники Конкурса – студенты ВУЗов (бакалавриат\ специалитет\ магистратура) и ССУЗов (3 и 4 курс) очного отделения Республики Марий Эл и прилегающих регионов. Команда состоит из двух человек. Команды соревнуются в своей возрастной категории.

**4. Порядок проведения**

4.1. Заявленные участники делятся на «потoki» по возрастным категориям до начала соревнований в зависимости от информации, указанной в регистрационной форме.

- 4.2. Участники проходят регистрацию и жеребьёвку согласно расписанию своего «потока» и получают конкурсное задание.
- 4.3. В конкурсном задании указана траектория прохождения трассы БАС, элементы полета БАС с соответствующими им баллами.
- 4.4. БАС, функционирующий в автономном режиме с установленной системой распознавания видеоизображения, должен совершить полет в полетной зоне по заданию.
- 4.5. Участники распределяются по площадкам и начинают работу.
- 4.6. Программирование БПЛА возможно в любой среде программирования, на любом языке программирования, без ограничений.
- 4.6. Время проведения конкурса составляет 4 часа (240 минут).
- 4.7. В течение 180 минут (3 часа) каждая команда программирует БАС и выполняет тренировочные полёты.
- 4.8. За час до окончания соревнований начинается этап зачётных полётов. Каждой команде предоставляется 2 зачётных полёта. Команды вызываются на зачётные попытки согласно жеребьёвке. Между зачётными попытками командам предоставляется 20 минут на отладку программ.
- 4.9. Время тренировочных полётов и число зачётных попыток может быть изменено по решению судей на момент начала соревнований в зависимости от числа участников.
- 4.10. Во время полётов запрещается нахождение участников внутри полётной зоны. В полётной зоне одновременно может находиться только одна БАС.
- 4.11. Перед началом зачётных попыток все участники обязаны отключить свои БАС, чтобы исключить помехи между БАС и наземной станцией управления.
- 4.12. Во время зачётной попытки выполняется автономный полет БАС по трассе на время.
- 4.13. За прохождение каждого элемента на трассе присваивается соответствующее число баллов. В зачёт идёт наилучшая попытка.
- 4.14. В случае, если во время зачетного полета нарушается последовательность прохождения элементов трассы БАС, засчитывается сход с трассы и в зачет идет то число баллов, которое было заработано до момента схода с трассы.
- 4.15. В момент старта БАС располагается на стартовой площадке полигона.
- 4.16. По команде судьи объявляется старт зачётной попытки и запускается таймер.
- 4.17. Отсчет времени останавливается после завершения выполнения полетного задания.
- 4.18. В случае частичного выполнения полетного задания отсчет времени может быть остановлен по требованию оператора БАС. После команды «СТОП», которую должен сказать оператор БАС после завершения полета. В этом случае засчитывается максимальное время полёта.
- 4.19. Максимальное время одной зачетной попытки 3 минуты.
- 4.20. При возникновении спорных ситуаций решение принимается судейским комитетом.

## **5. Требования к оборудованию для пилотирования БАС**

5.1. В соревнование могут принимать участие только собранные учебные конструкторы программируемых квадрокоптеров (СОЕХ Клевер, Геоскан Пионер и т.п.)

5.2. БАС должна быть оснащена системой для навигации в закрытом помещении и контролирования полета БАС.

5.3. Расстояние по диагонали между осями двигателей: от 250 до 400 мм.

5.4. Полетный вес БАС не более 1 кг, включая батарею.

5.5. Максимальный диаметр пропеллеров: 6 дюймов (152 мм).

5.6. БАС должна быть оснащена системой для навигации в закрытом помещении и контролирования полета БАС.

5.7. На БАС должно быть установлено оборудование для распознавания ArUco-маркеров и навигации в помещении.

5.8. Каждый пилот использует собственные БАС на соревнованиях. За соответствием БАС техническому регламенту следят организаторы соревнований.

5.9. Каждый пилот может зарегистрировать и использовать до трех БАС для соревнования.

5.10. Участник может заменить свой БАС до начала зачетного полета при условии прохождения техосмотра с новым БАС.

5.11. Любая система для автоматического позиционирования по долготе, широте и высоте запрещена.

## **6. Нарушения правил соревнований**

В случае вылета из зоны полетов (пересечение линии безопасности) пилот будет дисквалифицирован. Решение о дисквалификации может быть также принято в случае несоблюдения правил безопасности (см. раздел 10. Техника безопасности).

## **7. Перелет**

7.1. Перелет может быть предоставлен, когда пилот сталкивается с проблемами видеотракта, не позволяющими ему лететь дальше, он может запросить перелет только в том случае, если будет доказана причина, связанная с внешними факторами.

7.2. Перелет может быть предоставлен, когда начало полета или сам полет не может быть выполнены по причинам, не зависящим от пилота.

7.3. Перелет может быть предоставлен, если полет не может быть выполнен из соображений безопасности или нарушен внешними факторами, или, когда пилот был вынужден приземлиться по требованию организаторов.

7.4. Неисправности БАС не могут считаться причинами, не зависящими от участника.

7.5. Право предоставления возможности повторного вылета предоставляется судьей. В случае спорных моментов и назначения перелета результат предыдущего (спорного) вылета аннулируется.

## **8. Описание зоны полетов**

8.1. Полетная зона ограничена защитной сеткой на расстоянии 0,8 метра от ближайшего маркера.

8.2. Все маркеры располагаются на участке (полигоне) внутри полетной зоны размерами не более 3х3 метра (см. рис. 1).

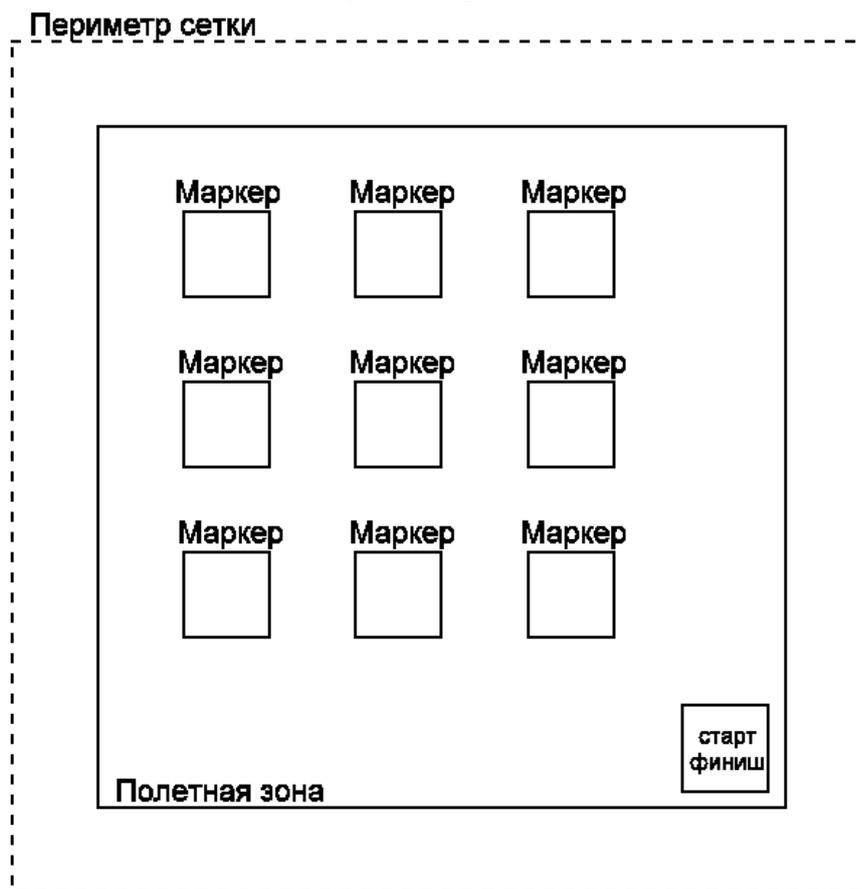


Рис. 1. Общий вид примерной полетной зоны

8.4. БАС разрешено перемещаться во всей полетной зоне, в том числе за пределами полигона с маркерами.

8.5. Зона старта представляет собой квадрат размерами не менее 450х450 мм с характерным изображением (см. рис. 2).

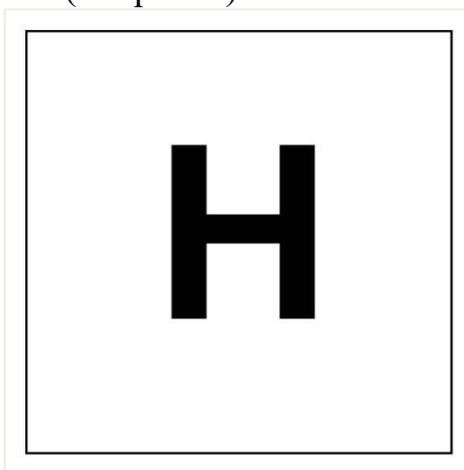


Рис. 2. Зона Старта/Финиша (вид сверху)

8.6. Маркер представляет собой ArUco-метку размерами 380х380 мм с белыми полями вокруг метки по 15 мм с каждой стороны.

8.7. Изображение метки представляет собой черный квадрат размерами 350x350 мм с ярко выраженными границами, внутри которого располагается бинарный рисунок, составленный из белых и/или черных квадратов одинакового размера. Разрешение внутреннего рисунка – 4 на 4 квадрата (см. рис. 3).

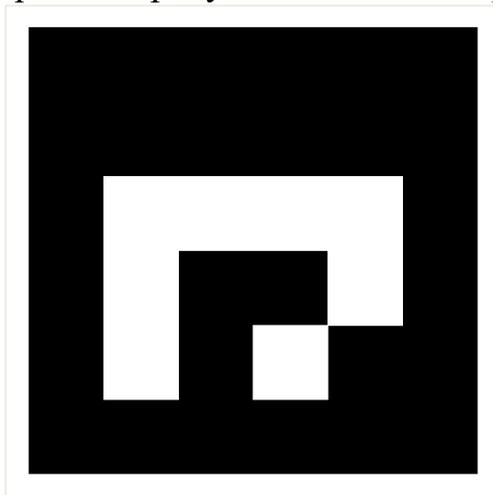


Рис. 3. Изображение маркера для задания (вид сверху)

## **9. Подведение итогов соревнований**

Победителем является участник, преодолевший трассу с наибольшим числом баллов. В случае равенства нескольких результатов, ранжирование производится по времени пролёта трассы.

Участник, набравший 0 баллов, не может претендовать на призовые места.

## **10. Техника безопасности**

### **10.1. Программа инструктажа по охране труда и технике безопасности**

10.1.1. Общие сведения о месте проведения конкурса, времени трансфера до места проживания, организации питания участников, месторасположении санитарно-бытовых помещений, питьевой воды, медицинского пункта, аптечки первой помощи, средств первичного пожаротушения.

10.1.2. Время начала и окончания проведения конкурсных заданий, нахождение посторонних лиц на площадке.

10.1.3. Соблюдение требований по охране труда и технике безопасности при работе с БАС завода-изготовителя.

10.1.4. Контроль требований охраны труда участниками. Штрафные баллы за нарушения требований охраны труда.

10.1.5. Вредные и опасные факторы во время выполнения конкурсных заданий и нахождения на территории проведения конкурса.

10.1.6. Общие обязанности участника по охране труда, общие правила поведения во время выполнения конкурсных заданий и на территории выполнения авиационных работ.

10.1.7. Основные требования санитарной и личной гигиены.

10.1.8. Средства индивидуальной и коллективной защиты, необходимость их использования.

10.1.9. Средства защиты, применяемые при эпидемиологической обстановке, согласно рекомендациям Роспотребнадзора РФ.

10.1.10. Порядок действий при плохом самочувствии или получении травмы. Правила оказания первой помощи.

10.1.11. Действия при возникновении чрезвычайной ситуации, ознакомление со схемой эвакуации и пожарными выходами.

## **10.2. Инструкция по охране труда для участников**

### **Общие требования охраны труда**

10.2.1. Участие в соревнованиях предполагает самостоятельное выполнение конкурсных заданий в составе команды участниками:

- прошедших инструктаж по охране труда по «Программе инструктажа по охране труда и технике безопасности»;
- ознакомленных с инструкцией по охране труда;
- имеющих необходимые навыки по эксплуатации заданных БАС, инструментов приспособлений совместной работы с данным оборудованием;
- не имеющие противопоказаний к выполнению конкурсных заданий по состоянию здоровья.

10.2.2. Обеспечение безопасности полётов БАС является основной задачей и требованием для всех лиц, принимающих в них участие.

10.2.3. К практическому применению допускаются только исправные БАС, имеющие запас ресурса и подготовленные в соответствии с выполняемым заданием и оформленной документацией.

10.2.4. При проведении соревнований данная инструкция дополняет общие требования по технике безопасности на площадке застройщика, требования по безопасности при работе с персональными компьютерами и оргтехникой, дистанционно-пилотируемыми авиационными системами.

10.2.5. Команда дистанционно-пилотируемой авиационной системы должна уметь оказывать первую помощь при поражении электрическим током, ожогах, механических травмах.

10.2.6. В процессе выполнения конкурсных заданий и нахождения на территории и в помещениях места проведения конкурса, член команды обязан:

- соблюдать инструкции по охране труда и технике безопасности;
- не заходить за ограждения и в технические помещения;
- соблюдать личную гигиену;
- принимать пищу в строго отведенных местах;
- самостоятельно использовать инструмент и оборудование, разрешенные к выполнению конкурсного задания.

10.2.7. Команда для выполнения конкурсного задания использует инструмент:

Средства наземного обслуживания БАС вертолетного типа по схеме «квадрокоптер».

10.2.8. Команда для выполнения конкурсного задания использует оборудование:

Беспилотное воздушное судно вертолетного типа по схеме «квадрокоптер», включая наземную станцию управления.

10.2.9. При выполнении конкурсного задания на команду могут воздействовать следующие вредные и (или) опасные факторы:

Физические:

- электрический ток;
- высокая скорость пуска и приземления БАС при его значительном весе;
- посадка БАС в труднодоступных местах;
- режущие и колющие предметы;
- вращающиеся и подвижные части конструкции элементов БАС (воздушный винт, пусковое устройство различных типов и др.);

Химические:

- опасность химического ожога при нарушении правил эксплуатации аккумуляторных батарей различных типов;

Психологические:

- чрезмерное напряжение внимания, усиленная нагрузка на зрение.

10.2.10. При несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить о случившемся Организаторам.

В помещении «Комната оргкомитета» находится аптечка первой помощи, укомплектованная изделиями медицинского назначения. Ее необходимо использовать для оказания первой помощи, самопомощи в случаях получения травмы.

В случае возникновения несчастного случая или болезни членов команды об этом немедленно уведомляются Организаторы (Руководитель полетов), Лидер команды. Организатор принимает решение о назначении дополнительного времени для команды. В случае отстранения члена команды от дальнейшего участия в Чемпионате ввиду болезни или несчастного случая команда получает баллы за любую завершённую работу.

10.2.11. Несоблюдение командой норм и правил охраны труда и техники безопасности приводит к потере баллов. Постоянное нарушение норм безопасности может привести к временному или перманентному отстранению. При нарушении командой правил техники безопасности полёта команда может быть полностью отстранена от дальнейшего выполнения конкурсного задания.

### **10.3. Требования охраны труда перед началом работы**

10.3.1. Все команды должны ознакомиться с инструкцией по технике безопасности, планами эвакуации при возникновении пожара, местами расположения санитарно-бытовых помещений, питьевой воды.

По окончании ознакомительного периода команды подтверждают свое ознакомление со всеми процессами, подписав лист прохождения инструктажа по работе с оборудованием по форме, определенной Оргкомитетом.

10.3.2. Все команды должны подготовить рабочее место:

- провести осмотр рабочего места на наличие оборудования, необходимого для выполнения конкурсного задания, в соответствии с инфраструктурным листом компетенции;
- проверить работоспособность наземные станции управления и компьютерного оборудования;
- проверить наличие программного обеспечения, установленного на персональные компьютеры, в соответствии с инфраструктурным листом компетенции;
- проверить наличие соединительных проводов, кабелей, жгутов и т.п. для подключения оборудования.

10.3.3. Все команды должны подготовить инструмент и оборудование.

10.3.4. В день проведения конкурса все команды обязаны изучить содержание и порядок проведения модулей конкурсного задания, а также безопасные приемы их выполнения, проверить пригодность инструмента и оборудования визуальным осмотром.

10.3.5. Перед началом выполнения конкурсного задания, все члены команды в процессе подготовки рабочего места должны:

- осмотреть и привести в порядок рабочее место, средства индивидуальной защиты;

- убедиться в достаточности освещенности;

- убедиться, что все агрегаты и аппаратура надежно заземлены;

- проверить (визуально) правильность подключения инструмента и оборудования в электросеть;

- проверить правильность установки стола, стула, положения оборудования и инструмента, при необходимости обратиться к Организатору для устранения неисправностей в целях исключения неудобных поз и длительных напряжений тела.

10.3.6. Члены команды обязаны подготовить необходимые для работы материалы, приспособления и разложить их на свои места, убрать с рабочего стола все лишнее.

10.3.7. Команде запрещается приступать к выполнению конкурсного задания при обнаружении неисправности инструмента или оборудования. О замеченных недостатках и неисправностях немедленно сообщить Организатору и до устранения неполадок к конкурсному заданию не приступать.

## **10.4. Требования охраны труда во время работы**

10.4.1. При выполнении конкурсных заданий команде необходимо соблюдать требования безопасности при использовании инструмента и оборудования.

10.4.2. При выполнении конкурсных заданий и уборке рабочих мест необходимо:

- быть внимательным, не отвлекаться на посторонние разговоры и дела, не отвлекать других участников;

- соблюдать настоящую инструкцию;

- соблюдать правила эксплуатации оборудования, механизмов и инструментов, не подвергать их механическим ударам, не допускать падений;

- поддерживать порядок и чистоту на рабочем месте;

- рабочий инструмент располагать таким образом, чтобы исключалась возможность его скатывания и падения;

- выполнять конкурсные задания только исправным инструментом;

- осуществлять зарядку аккумуляторных батарей только в специально отведенных для этого местах;

- при подключении аккумуляторной батареи соблюдать полярность;

- не допускать короткого замыкания контактов аккумуляторной батареи.

10.4.3 При выполнении работ запрещается:

- устранять неисправности в электрических цепях, производить монтажные и демонтажные работы с электрическими устройствами и проводами сети, снимать и устанавливать кожухи блоков, отсоединять и присоединять кабели,

оставлять бесконтрольными распределительные устройства и клеммные панели при наличии напряжения в бортовой цепи;

- устанавливать самодейтельные плавкие предохранители и вставки, а также АЗС и плавкие вставки, не соответствующие предусмотренному типу, номинальным токам и напряжением;

- подключать к бортовым розеткам переносные лампы, паяльники и другие приемники энергии без штепсельных вилок;

- присоединять провода без наконечников, с необлуженными концами;

- оставлять неизолированными концы проводов;

- использовать непредусмотренные соответствующими технологиями изоляционными материалы;

- определять наличие напряжения в цепи замыканием клемм пальцами, касанием одного провода о другой или о корпус блока, агрегата.

10.4.4. При включенном под током оборудовании запрещается:

- осматривать монтаж;

- устранять неисправности;

- монтировать и демонтировать блоки, снимать и устанавливать кожухи блоков, отсоединять и подсоединять кабели и фидеры.

10.4.5. При неисправности инструмента и оборудования прекратить выполнение конкурсного задания и сообщить об этом Организатору.

10.4.6. Перед пуском БАС необходимо:

- проверить надежность крепления всех элементов БАС;

- убедиться в отсутствии людей в полётной зоне.

10.4.7. В ходе выполнения полетов БАС запрещено находиться в полётной зоне.

10.4.8. Запрещается производить запуск двигателей с установленными на них пропеллерами вне полетной зоны.

## **10.5. Требования охраны труда в аварийных ситуациях**

10.5.1. В случае возникновения нештатной ситуации во время взлёта, полёта, посадки БАС (потери управления, аварийной посадки и пр.) немедленно доложить о ситуации Организатору (Руководителю полетов).

10.5.2. При обнаружении неисправности в работе электрических устройств, находящихся под напряжением (повышенном их нагреве, появления искрения, запаха гари, задымления и т.д.), участнику следует немедленно сообщить о случившемся Организатору. Выполнение конкурсного задания продолжить только после устранения возникшей неисправности.

10.5.3. В случае возникновения у участника (члена команды) плохого самочувствия или получения травмы сообщить об этом Организатору.

10.5.4. При поражении участника электрическим током немедленно отключить электросеть, оказать первую помощь (самопомощь) пострадавшему, сообщить Организатору, при необходимости обратиться к врачу.

10.5.5. При несчастном случае или внезапном заболевании необходимо в первую очередь отключить питание электрооборудования, сообщить о случив-

шесся Организаторам, которые должны принять мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим, вызвать скорую медицинскую помощь, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

10.5.6. При возникновении пожара необходимо немедленно оповестить Организатора. При последующем развитии событий следует руководствоваться указаниями Организатора. Приложить усилия для исключения состояния страха и паники.

При обнаружении очага возгорания на конкурсной площадке необходимо любым возможным способом постараться загасить пламя в «зародыше» с обязательным соблюдением мер личной безопасности.

При возгорании одежды попытаться сбросить её. Если это сделать не удастся, упасть на пол и, перекатываясь, сбить пламя. Необходимо накрыть горящую одежду куском плотной ткани, облить водой. Запрещается бежать — бег только усилит интенсивность горения.

В загоревшемся помещении не следует дожидаться, пока приблизится пламя. Основная опасность пожара для человека — дым. При наступлении признаков удушья лечь на пол и как можно быстрее ползти в сторону эвакуационного выхода.

10.5.7. При обнаружении взрывоопасного или подозрительного предмета не подходите близко к нему, предупредите о возможной опасности находящихся поблизости Организатора или обслуживающий персонал.

При происшествии взрыва необходимо спокойно уточнить обстановку и действовать по указанию Организатора. В случае эвакуации возьмите с собой документы и предметы первой необходимости, при передвижении соблюдайте осторожность, не трогайте поврежденные конструкции, оголившиеся электрические провода. В разрушенном или поврежденном помещении не следует пользоваться открытым огнем (спичками, зажигалками и т.п.).

## **10.6. Требование охраны труда по окончании работ**

После окончания работ каждый участник обязан:

- привести в порядок рабочее место;
- отключить инструмент и оборудование от сети;
- убрать инструмент в специально предназначенное для хранения место;
- сообщить Организатору о выявленных во время выполнения конкурсных заданий неполадках и неисправностях оборудования и инструмента, и других факторах, влияющих на безопасность выполнения конкурсного задания.