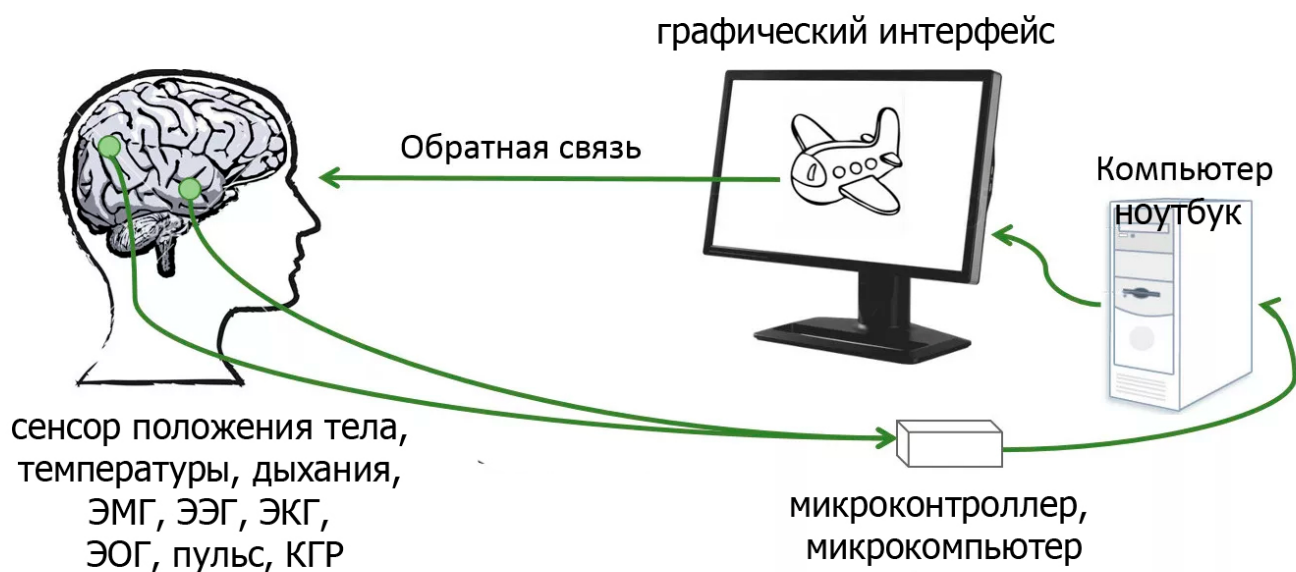


# ТУРНИР РОБОСТЕП

## РЕГЛАМЕНТ НЕЙРО-БИОУПРАВЛЕНИЕ

*Полигон в данном регламенте отсутствует.*

### 1. Описание задания



Создание комплекса для проведения тренировок с биологической обратной связью (БОС) на основе нейро-биосигналов человека. Управление виртуальным объектом в графическом интерфейсе при смене состояний оператора, определяемых с помощью сенсора нейро-биосигналов (сенсор положение тела, температуры, дыхания, ЭМГ, ЭЭГ, ЭКГ, ЭОГ, пульс, КГР и др.). Например, вы управляете виртуальным самолетиком (см. рисунок), меняя его направление движения (влево-вправо), с помощью: изменения частоты сердцебиения, напряжения-расслабления мышц, изменения частоты дыхания, смены мозговых состояния (медитация-концентрация), изменения положения тела или др.

Конкретное задание будет состоять из 12 мини-задач, выполняемых в заданной последовательности.

Задание формируется организаторами в день проведения соревнований, выдается участникам в начале соревновательного дня

Мини-задачи описаны в данном регламенте. **Формулировки мини-задач в итоговом задании могут отличаться от приведенных ниже.**

## **2. Требования к комплексу:**

Габариты (ширина × длина × высота) не регламентируются.

Вес не ограничен.

В составе комплекса должен быть компьютер (ноутбук) с экраном, на котором отображается графический интерфейс. Внешний вид графического интерфейса (фон, объект управления, дополнительные объекты) выбирает сам участник соревнований исходя из возможностей используемого языка программирования.

В составе комплекса должен быть контроллер или микрокомпьютер, к которому подключается сенсор (сенсоры) нейро-биосигналов.

Комплекс не должен представлять опасность для окружающих.

Безопасность оператора. Подключение сенсоров нейро-биосигналов (с электродами располагаемыми непосредственно на теле человека) должно осуществляться либо с использованием гальванической развязки, либо с помощью беспроводной связи.

Камеры (техническое зрение) не могут быть использованы в качестве сенсоров при нейро-биоуправлении.

## **3. Компетенции необходимые участнику для выполнения мини-задач:**

- Регистрация нейро-биосигнала с помощью контроллера или микрокомпьютера.
- Создание и изменение графического интерфейса на компьютере.
- Возможность управлять виртуальным объектом с помощью клавиатуры компьютера.
- Возможность управлять виртуальным объектом с помощью нейро-биосигнала (скорость, направление, размер и т.д.).
- Умение провести презентацию своего решения.

## **4. Мини-задачи:**

- 4.1. Подключение сенсора нейро-биосигналов к контроллеру или микрокомпьютеру (сенсор положение тела, температуры, дыхания, ЭМГ, ЭЭГ, ЭКГ, ЭОГ, пульс, КГР или др.). 10 баллов.
- 4.2. Сопряжение контроллера, микрокомпьютера с компьютером (ноутбуком), на котором запускается графический интерфейс. Подключение по беспроводной связи или с использованием гальванической развязки для

сенсоров у которых электроды располагаются непосредственно на теле человека. Этот пункт оценивается в случае выполнения одного из пунктов 4.7-4.12. 10 баллов.

- 4.3. Вывод на компьютере (ноутбуке) окна с графическим интерфейсом БОС-тренинга. В графическом окне должен отображаться объект управления. 5 баллов.
- 4.4. Управление объектом может осуществляться с помощью обычного интерфейса — клавиатура компьютера. При нажатии на выбранные кнопки изменяется направление движения объекта. 5 баллов.
- 4.5. Управление объектом может осуществляться с помощью обычного интерфейса — клавиатура компьютера. При нажатии на выбранные кнопки изменяется скорость движения объекта (движение/остановка). 5 баллов.
- 4.6. Управление объектом может осуществляться с помощью обычного интерфейса — клавиатура компьютера. При нажатии на выбранные кнопки изменяется размер объекта. 5 баллов.
- 4.7. Управление объектом может осуществляться с помощью потенциометра (или аналога: энкодера и др.). При вращении ручки потенциометра изменяется направление движения объекта. 5 баллов.
- 4.8. Управление объектом может осуществляться с помощью потенциометра (или аналога: энкодера и др.). При вращении ручки потенциометра изменяется скорость движения объекта (движение/остановка). 5 баллов.
- 4.9. Управление объектом может осуществляться с помощью потенциометра (или аналога: энкодера и др.). При вращении ручки потенциометра на изменяется размер объекта. 5 баллов.
- 4.10. Управление объектом может осуществляться с помощью нейро-биосигналов. При смене состояния изменяется направление движения объекта. 10 баллов.
- 4.11. Управление объектом может осуществляться с помощью нейро-биосигналов. При смене состояния изменяется скорость движения объекта (движение/остановка). 10 баллов.
- 4.12. Управление объектом может осуществляться с помощью нейро-биосигналов. При смене состояния изменяется размер объекта. 10 баллов.
- 4.13. Индикация состояний системы с помощью микроконтроллера/микрокомпьютера (световая/звуковая) при смене состояния. 10 баллов.
- 4.14. Реализация возможности калибровки (настройки) системы под оператора (например, с помощью потенциометров). Настройка порогового значения для определения смены состояний. 10 баллов.

- 4.15. В графическом окне присутствуют дополнительные виртуальные объекты (помимо объекта управления). Например объекты, которые необходимо ловить или от которых необходимо уклоняться. 5 баллов.
- 4.16. В графическом окне выводятся числовые значения сенсора нейро-биосигналов. 10 баллов.
- 4.17. Оценка презентации. В презентации есть слайд с определением понятия БОС-тренинга. Участник проводит демонстрацию слайда и объяснение - 5 баллов. Дополнительные 5 баллов участник получает при ответе на вопрос по слайду.
- 4.18. Оценка презентации. Слайд со структурной схемой системы для проведения БОС-тренинга. Участник проводит демонстрацию слайда и объяснение - 5 баллов. Дополнительные 5 баллов участник получает при ответе на вопрос по слайду.
- 4.19. Оценка презентации. Слайд с принципом измерения выбранного сенсора биосигналов (положение тела, температура, дыхание, ЭМГ, ЭЭГ, ЭКГ, ЭОГ, пульс, КГР или др.). Участник проводит демонстрацию слайда и объяснение - 5 баллов. Дополнительные 5 баллов участник получает при ответе на вопрос по слайду.
- 4.20. Оценка презентации. Слайд с описанием графического интерфейса системы. Участник проводит демонстрацию слайда и объяснение - 5 баллов. Дополнительные 5 баллов участник получает при ответе на вопрос по слайду.
- 4.21. Оценка презентации. Слайд с описанием состояний оператора для управления объектом. Что должен делать оператор для смены состояний. Участник проводит демонстрацию слайда и объяснение - 5 баллов. Дополнительные 5 баллов участник получает при ответе на вопрос по слайду.
- 4.22. Оценка презентации. Слайд с выводами. Для чего может быть использован данный комплект для проведения БОС-тренингов. Участник проводит демонстрацию слайда и объяснение - 5 баллов. Дополнительные 5 баллов участник получает при ответе на вопрос по слайду.

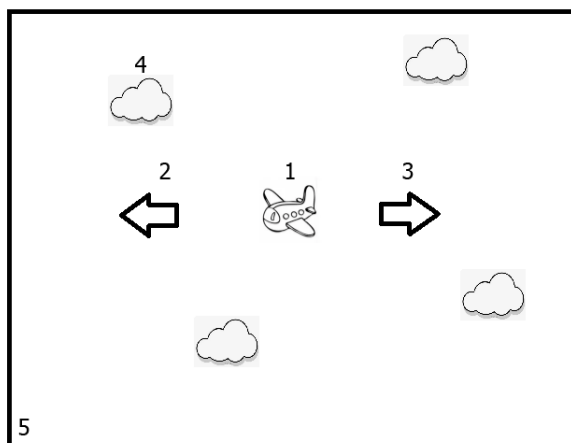
## **5. Начисление баллов**

За каждую выполненную мини-задачу начисляется 5 или 10 баллов (количество баллов указано для каждой конкретной мини-задачи).

## **6. Рекомендации при подготовке**

Подготовиться по компетенциям и отработать выполнение мини-задач.

## 7. Пример задания



1. Подключение сенсора нейро-биосигналов к контроллеру или микрокомпьютеру. 10 баллов.	<p>Пример графического интерфейса:</p> <p>Элементы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. объект управления</li> <li>2. направление движения</li> <li>3. направление движения</li> <li>4. дополнительный элемент</li> <li>5. граница графического интерфейса</li> </ol>
2. Сопряжение контроллера, микрокомпьютера с компьютером (ноутбуком), на котором запускается графический интерфейс. 10 баллов.	
3. Вывод на компьютере (ноутбуке) окна с графическим интерфейсом БОС-тренинга. В графическом окне должен отображаться объект управления. 5 баллов.	
4. Управление объектом может осуществляться с помощью обычного интерфейса — клавиатура компьютера. При нажатии на выбранные кнопки меняется направление движения объекта. 5 баллов.	
5. Управление объектом может осуществляться с помощью потенциометра (или аналога: энкодера и др.). При вращении ручки потенциометра изменяется направление движения объекта. 5 баллов.	
6. Управление объектом может осуществляться с помощью нейро-биосигналов. При смене состояния меняется направление движения объекта. 10 баллов.	
7. В графическом окне выводятся числовые значения сенсора нейро-биосигналов. 10 баллов.	
8. В графическом окне присутствуют дополнительные виртуальные объекты от столкновения с которыми необходимо уклоняться. 5 баллов.	
9. Индикация состояний системы с помощью микроконтроллера/микрокомпьютер. 10 баллов.	
10. Оценка презентации. В презентации есть слайд с определением понятия БОС-тренинга. 5 или 10 баллов.	

<p>11. Оценка презентации. Слайд с принципом измерения выбранного сенсора биосигналов (положение тела, температура, дыхание, ЭМГ, ЭЭГ, ЭКГ, ЭОГ, пульс, КГР или др.). 5 или 10 баллов.</p>	
<p>12. Оценка презентации. Слайд с описанием состояний оператора для управления объектом. Что должен делать оператор для смены состояний. 5 или 10 баллов.</p>	