



**Спецификация конкурсных материалов для проведения
практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний
«Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» в номинации
«Кадетский класс» по направлению «Современное вооружение и техника
Вооруженных Сил Российской Федерации (ПВО)»**

1. Назначение конкурсных материалов

Материалы практического этапа Московского конкурса межпредметных навыков и знаний «Интеллектуальный мегаполис. Потенциал» (далее – Конкурс) предназначены для оценки уровня практической подготовки участников Конкурса.

2. Условия проведения

Практический этап Конкурса проводится в очной дистанционной форме. При выполнении работы обеспечивается строгое соблюдение порядка организации и проведения Конкурса.

Этап проводится в очном дистанционном формате с использованием технологии прокторинга. Участникам необходимо иметь компьютер (ПК или ноутбук; прохождение диагностики на мобильных устройствах - невозможно) с выходом в Интернет, веб-камерой и микрофоном, а также смартфон (или планшет) со стабильным интернетом и приложением для считывания QR-кодов. Требуется предварительная настройка оборудования:

https://im.mcko.ru/docs/Инструкция_для_участника_конкурса_Интеллектуальный_мегаполис_Потенциал.pdf. Браузер разрешается использовать только для прохождения заданий этапа и процедуры прокторинга.

Пользоваться веб-поиском и посторонними программными средами категорически запрещается.

3. Продолжительность выполнения

На выполнение заданий практического этапа Конкурса отводится 60 минут. Во время проведения мероприятия участник может выйти из зоны проведения мероприятия не более чем на 5 минут, предупредив проктора на камеру. Мероприятие не продлевается на время отсутствия участника.

4. Содержание и структура

Индивидуальный вариант каждого участника включает 10 заданий, базирующихся на элективных курсах «Управление БПЛА» и «Робототехника для кадетских классов».

5. Система оценивания

Задание считается выполненным, если ответ участника совпал с эталоном. Максимальный балл за выполнение всех заданий – 60 баллов.



6. Приложения

1. План конкурсных материалов для проведения практического этапа Конкурса.
2. Демонстрационный вариант конкурсных заданий практического этапа Конкурса.



План конкурсных материалов для проведения практического этапа Конкурса

№ задания	Выбор задания для решения	Уровень сложности	Уникальные кодификаторы Конкурса	Контролируемые требования к проверяемым умениям	Балл
1.	-	базовый	Выбор класса роботов под задачи	Знать основные понятия и определения в области робототехнических комплексов, классификацию роботов	3
2.	-	базовый	Основы электроники	Знать функции базовых электронных компонентов	3
3.	-	повышенный	Сборка электрических схем	Знать типы электрических схем и их определения	9
4.	-	базовый	Знакомство с платформой Arduino	Иметь представление о модулях, работающих на базе Arduino	3
5.	-	повышенный	Основы языка программирования Си	Уметь анализировать программный код	9
			Алгоритмы в робототехнике	Знать базовые алгоритмы обработки радиолокационной информации	
6.	-	повышенный	Классификация БПЛА по принципу полёта	Уметь определять вид БПЛА по принципу полёта	9
7.	-	повышенный		Знать схемы построения БПЛА вертолётного типа	9
8.	-	базовый	Обязательный состав компонентов квадрокоптера	Знать обязательный набор комплектующих для сборки БПЛА и их назначение	3
9.	-	базовый	Классификация БПЛА по лётным характеристикам	Знать российскую универсальную классификацию БПЛА по лётным характеристикам	3
10.	-	повышенный	Настройка БПЛА	Уметь рассчитать параметры аккумулятора БПЛА	9
Сумма баллов:					60



Демонстрационный вариант конкурсных заданий практического этапа Конкурса

Задание № 1. Вам предложен перечень задач, которые выполняют роботы, и перечень классов роботов. Установите соответствие между задачей, которую выполняет робот, и классом робота.

Таблица 1 — Задачи роботов

1	мониторинг земель для выпаса скота
2	ремонт и техническое обслуживание на орбитальных станциях
3	неподвижно удерживать инструменты и компоненты имплантатов

Таблица 2 — Классы роботов

А	робот-домохозяйка
Б	медицинский робот
В	транспортный робот
Г	социальный робот
Д	космический робот
Е	сельскохозяйственный робот
Ж	умный дом
З	окрасочный робот

Правильный ответ:

1	Е
2	Д
3	Б

Критерии оценивания: за каждое верное установленное соответствие – 1 балл, максимальный балл – 3 балла.

Задание № 2. Вам предложен перечень функций, которые выполняют устройства, и перечень названий устройств. Установите соответствие между функцией, выполняемой устройством, и названием устройства.

Таблица 1 — Функции устройств

1	при нажатии замыкает электрическую цепь
2	электронный компонент, который излучает свет при прохождении электрического тока через него
3	отображение цифровой информации

Таблица 2 — Названия устройств

А	кнопка
Б	мотор
В	терморезистор
Г	семисегментный индикатор
Д	сервопривод
Е	потенциометр



Ж	светодиод
З	датчик цвета

Правильный ответ:

1	А
2	Ж
3	Г

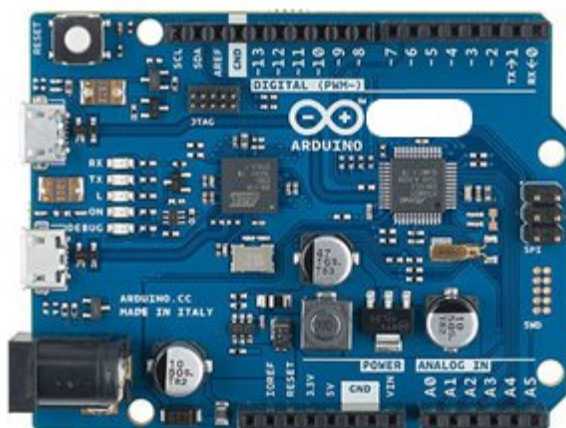
Критерии оценивания: за каждое верное установленное соответствие – 1 балл, максимальный балл – 3 балла.

Задание № 3. Какой тип электрических схем имеет следующее описание: «наиболее простая электрическая схема, которая состоит из одного элемента и используется для соединения источника питания с потребителем?»

Правильный ответ: однополюсник.

Критерии оценивания: правильный ответ – 9 баллов, неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 4. На рисунке представлена плата платформы Arduino и указано количество цифровых и аналоговых контактов, доступных для подключения устройств к данной плате. Укажите название представленной на рисунке платы. Выберите один вариант ответа:



20 цифровых и 6 аналоговых контактов

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1) Arduino Zero | 5) Arduino Fio |
| 2) Arduino Leonardo | 6) Arduino Mini |
| 3) Arduino Due | 7) Arduino Micro |
| 4) Arduino Nano | 8) Arduino Mega |

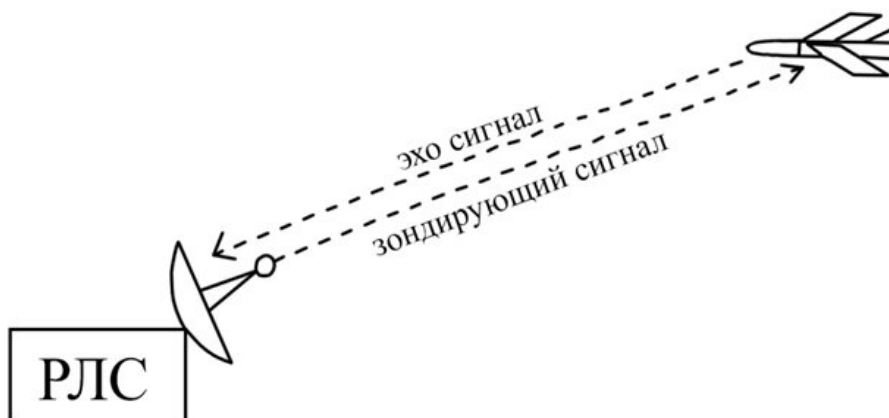
Правильный ответ: 1) Arduino Zero.

Критерии оценивания: правильный ответ – 3 балла, неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 5. Работа радиолокационных станции (РЛС) основана на излучении в пространство радиосигналов и приеме отраженных сигналов от воздушных объектов. Факт приема отраженных сигналов от объекта соответствует его обнаружению в воздушном пространстве. На рисунке схематично представлен принцип работы РЛС.



Важной задачей является измерение координат обнаруженного объекта, в частности дальности до него и скорости движения объекта.



Изучите представленный фрагмент программного кода, в результате выполнения которого определяется скорость объекта методом дифференцирования оценок дальности.

```
#include<math.h>
```

```
#include<stdio.h>
```

```
double calculateVelocity(double t_del1, double t_del2, double T_rev)
```

```
{  
    const double C = 3e8;  
    double r1 = (t_del1 * C) / 2.0;  
    double r2 = (t_del2 * C) / 2.0;  
    double V = fabs(r1 - r2) / T_rev;  
    return V;  
}
```

```
int main()
```

```
{  
    double t_del1 = 8e-4;  
    double t_del2 = 7,8e-4;  
    double T_rev = 10;  
    double velocity = calculate Velocity (t_del1, t_del2, T_rev);  
    printf ("Velocity = %.2f m/s\n", velocity);  
    return 0;  
}
```

Какое значение скорости объекта в Международной системе единиц измерения (СИ) будет рассчитано в ходе выполнения представленного фрагмента программного кода? Выберите один вариант ответа:

- 1) 100 м/с
- 2) 300 м/с
- 3) 600 м/с

- 4) 400 м/с
- 5) 300 км/ч
- 6) 100 км/ч

Правильный ответ: 2) 300 м/с.

Критерии оценивания: правильный ответ – 9 баллов, неправильный ответ – 0 баллов.



Задание № 6. На рисунке изображен БПЛА. К какому типу по принципу полета он относится?



Правильный ответ: БПЛА вертолетного типа.

Критерии оценивания: правильный ответ – 9 баллов, неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 7. Укажите название схемы построения БПЛА вертолетного типа, изображенного на рисунке.



Правильный ответ: двухвинтовая соосная схема.

Критерии оценивания: правильный ответ – 9 баллов, неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 8. Установите соответствие между компонентом БПЛА и функцией, которую он выполняет:

Таблица 1 — Названия компонентов БПЛА

1	Плата распределения питания
2	Пропеллер
3	Приемник радиосигнала

Таблица 2 — Функции компонентов БПЛА

А	принимает сигналы управления БПЛА
Б	служит жестким каркасом, размещающим на себе различные компоненты и двигатели
В	создает подъёмную силу
Г	отслеживает положение летательного аппарата и команды от пользователя, управляет скоростью вращения моторов
Д	распределяет ток от аккумулятора по всей системе



Правильный ответ:

1	Д
2	В
3	А

Критерии оценивания: за каждое верное установленное соответствие – 1 балл, максимальный балл – 3 балла.

Задание № 9. Определите, какие параметры имеют мини-БПЛА ближнего радиуса действия. Выберите один вариант ответа:

- 1) взлётная масса до 5 кг, дальность действия до 25-40 км
- 2) взлётная масса менее 1 кг, дальность действия до 1-3 км
- 3) взлётная масса 5-7 кг, дальность действия до 15-30 км
- 4) взлётная масса 1-3 кг, дальность действия до 5-10 км
- 5) взлётная масса до 15 кг, дальность действия до 45-55 км

Правильный ответ: 1) взлётная масса до 5 кг, дальность действия до 25-40 км.

Критерии оценивания: правильный ответ – 3 балла, неправильный ответ – 0 баллов.

Задание № 10. Квадрокоптер с емкостью аккумулятора 3000 мАч может находиться в воздухе 6 минут.

Рассчитайте силу электрического тока, которую в среднем потребляет каждый из моторов квадрокоптера, при условии, что квадрокоптер зависает на месте в безветренную погоду. Выберите один вариант ответа:

- 1) 30 А
- 2) 7,5 А
- 3) 6 А
- 4) 10 А
- 5) 18 А
- 6) 2 А

Правильный ответ: 2) 7,5 А.

Критерии оценивания: правильный ответ – 9 баллов, неправильный ответ – 0 баллов.