

Демонстрационный вариант

задания заключительного (очного) этапа
по направлению «Радиотехника»

Категория участия: «Магистратура/специалитет»
(для поступающих в аспирантуру)

Задание 1. (40 баллов).

Разработка системы предотвращения столкновения дронов с линиями электропередачи.

Взлет и посадка, как для большой авиации, так и для беспилотной считается наиболее опасным периодом полета. Принимая во внимание обилие натянутых над землей электрических (и не только электрических) проводов, включая кабели связи, электрические кабели, кабели питания электротранспорта и т.д., для беспилотной авиации это является проблемой.

Первое, что надлежит решить в этой области, это соотнести скорость (и инерцию) БПЛА с его возможностями по обнаружению препятствий в виде натянутых проводов. Система управления БПЛА должна не просто обнаруживать натянутые провода, она должна иметь время и ресурсы для изменения траектории БПЛА, не допуская попадания БПЛА в провода.

Вполне вероятно, что датчиком какого-либо одного типа здесь не обойтись – необходима система датчиков, совокупная обработка данных которых позволит решить эту проблему.

Возможно, решение получится не единственным – нужен некий ассортимент решений для БПЛА разных типов, отличающихся друг от друга массой, скоростью и возможностями по полезной нагрузке.

Задание 2. (30 баллов).

Разработка системы навигации и передачи видеoinформации для автономных морских подводных аппаратов.

Предложить техническое решение задачи обеспечения навигации автономных морских подводных аппаратов с глубиной погружения от 0 до 1000 м в квадрате 10 км на 10 км. Энергетика аппаратов ограничена мощностью 1 кВт.

Выбрать рабочий диапазон и технологию передачи данных и позиционирования объекта. Предложить структурную схему технического решения задачи навигации. Выбрать приемлемую систему базовых станций для передачи информации. Предусмотреть предупреждение о столкновении с подводными объектами и дном. Считать, что на дне могут быть подводные пещеры и гроты.

Задание 3. (30 баллов).**Разработка системы связи с космическими аппаратами во время спуска с орбиты на Землю.**

Известно, что в связи с высокой скоростью спускаемого аппарата вокруг его оболочки возникает слой ионизированного газа (плазма), делающий невозможной радиосвязь с кораблем на высотах примерно от 150 до 40 км. Проблемой является большое затухание волн в плазменном слое и высокая его шумовая температура.

Предлагается разработать концепцию радиоканала с выбором рабочего диапазона частот, конструкции предлагаемых антенн, алгоритма функционирования радиоканала. Приветствуется оценка требуемой мощности излучения бортового передатчика и чувствительность приемника. Коэффициент усиления наземной антенны задайте на основе выбранного диапазона частот.

Считать, что энергетика бортового оборудования ограничена мощностью 100 Вт.

Приветствуются оценочные расчеты.

Приветствуется предложение различных дополнительных методов решения поставленной задачи.