

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Методические рекомендации
		Б1.В.04.01 Цифровые технологии в растениеводстве

Кафедра растениеводства,
селекции растений и
биотехнологии

Б1.В.04.01 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Направление подготовки

35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки

Цифровые технологии в растениеводстве

Квалификация выпускника

бакалавр

.
. .
. .

Составитель: доцент кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии, к.с.-х.н. Дмитриев А. М., к.б.н. Гарифуллина Д.В.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии «21» марта 2024 г. (протокол № 10).

Рецензент: д.с-х. н., профессор Кузнецов И.Ю.

Ответственный за выпуск: зав. кафедрой растениеводства, селекции растений и биотехнологии к.с.-х.н., доцент Алимгафаров Р.Р.

ТЕМА: СИСТЕМА СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ГЛОНАССОФТ

Цель работы. Ознакомится с системой спутникового мониторинга ГЛОНАССSoft, программным продуктом, который позволяет организовать контроль передвижения и отслеживание значимых показателей движимых или стационарных объектов (автомобили, спецтехника, АЗС, поезда, сотрудники, домашние животные и т.п.).

Материалы и оборудование. Персональный компьютер (ноутбук, планшет, смартфон) с возможностью выхода в сеть Интернет.

Задание.

1. Ознакомиться с отраслевым решением АгроТехнология. Выясните возможности данного решения для отрасли растениеводства https://www.glonasssoft.ru/ru/solutions/at2_0. Просмотрите видео по возможностям АгроТехнологии <https://www.youtube.com/watch?v=kYDbAYMijqE>
2. Ознакомится с основными понятиями, используемыми в системе спутникового мониторинга ГЛОНАССсофт (перейдите по ссылке <https://docs.glonasssoft.ru/doku.php>)
3. Ознакомится с системными требованиями к рабочему месту для Веб-версии системы мониторинга ГЛОНАССSoft.
4. Ознакомится с подключаемым оборудованием и настройкой GPS/ГЛОНАСС терминалов.
5. Ознакомится с системами мониторинга ГЛОНАССSoft.
6. Ознакомится с панелью управления ГЛОНАССSoft.
7. Установите на смартфон и изучите функционал мобильного приложения ГЛОНАССSoft.

Библиографический список.

- 1 База знаний ГЛОНАССSoft <https://docs.glonasssoft.ru/doku.php>

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие задачи предприятия помогает решать отраслевое решение АгроТехнология системы ГЛОНАССSoft?
2. Какое оборудование и датчики для сельхозтехники рекомендует компания «ГЛОНАССсофт».

ТЕМА: УСТРОЙСТВО БПЛА ГЕОСКАН ПИОНЕР И DJI PHANTOM 4.

Цель работы. Ознакомится с устройством БПЛА Геоскан Пионер и DJI Phantom 4.

Материалы и оборудование. Персональный компьютер (ноутбук, планшет, смартфон) с возможностью выхода в сеть Интернет; инструкции к БПЛА Геоскан Пионер и DJI Phantom 4 и сами БПЛА.

Задание.

1. Скачать с официального сайта Геоскан инструкцию по сборке и эксплуатации квадрокоптера БПЛА Геоскан Пионер <https://www.geoscan.aero/ru/products/pioneer/copter>
2. По инструкции по сборке и эксплуатации квадрокоптера БПЛА Геоскан Пионер ознакомится с составом набора, порядком сборки квадрокоптера (14 шагов), управлением.
3. Установить элементы питания в пульт управления, произвести привязку пульта к приемнику, настроить пульт

Пояснение

Набора для сборки квадрокоптера «Пионер является базовым для целого комплекса изделий. Используя выпускаемые компанией «Геоскан» дополнительные модули, можно создавать различные конструкции квадрокоптеров, выполнять полеты в ручном режиме пилотирования и автономные полеты по запрограммированному полетному заданию.

Компания постоянно работает над созданием новых дополнительных модулей, расширяющих возможности и сферу применения квадрокоптера «Пионер». С возможностями дополнительных модулей и систем можно ознакомиться на сайте компании «Геоскан» и в документации.

Описание набора «Пионер», технические характеристики и иллюстрации, приведенные в руководстве, соответствуют состоянию продукции на дату публикации.

Квадрокоптер «Пионер» является технически сложным изделием. Для безопасной и безаварийной эксплуатации необходимо строго соблюдать правила, изложенные в Руководстве по безопасности. При использовании квадрокоптера необходимо строго соблюдать требования действующего законодательства, регулирующего использование воздушного пространства, проведение фото- и видеосъемки с использованием квадрокоптера, утилизацию опасных отходов. Инструкция поможет собрать квадрокоптер, поддерживать его в работоспособном состоянии и освоить основные приемы пилотирования в ручном режиме.

Управление. В ручном режиме управление квадрокоптером осуществляется с помощью пульта дистанционного управления, работающего по протоколу PPM. В стандартный комплект поставки входит пульт управления FlySky i6S. Подробное описание элементов управления и функций пульта управления приведено в инструкции к пульту. В инструкции рассмотрены

только те элементы управления, которые необходимы для выполнения полета «Пионера». Для того, чтобы избежать случайного отключения пульта во время полета квадрокоптера, включение и выключение пульта происходит только при одновременном нажатии на две кнопки.

Основное управление квадрокоптером осуществляется с помощью двух подпружиненных стиков (от английского stick – рукоятка, рычаг). Левый стик (газ-курс) регулирует подъем, спуск и вращение квадрокоптера вокруг вертикальной оси, правый стик (крен-тангаж) отвечает за наклоны квадрокоптера вокруг горизонтальных осей. Переключатель режимов имеет три положения. При включении пульта переключатель режимов (и все остальные переключатели) должен находиться в верхнем положении. При попытке включить пульт при другом положении переключателей на экране пульта появится сопровождаемое звуковым сигналом сообщение Warning! Place all switches in their up position (Внимание! Переведите все переключатели в верхнее положение).

Чтобы освоить приемы управления квадрокоптером, можно воспользоваться бесплатно распространяемой программой-симулятором PicaSim (<http://www.rowlhouse.co.uk/PicaSim/>), которая позволяет выполнить полет на экране компьютера. Для работы с программой пульт управления подключается к компьютеру с помощью USB-кабеля. Кабель входит в комплект поставки пульта. Пульт, поставляемый вместе с квадрокоптером, готов к эксплуатации и не требует дополнительной настройки или привязки. В случае использования квадрокоптера и пульта из разных комплектов необходимо выполнить привязку пульта к приемнику квадрокоптера и настройку пульта. У

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Можно ли используя выпускаемые компанией «Геоскан» дополнительные модули создавать различные конструкции квадрокоптеров?
2. Можно ли используя выпускаемые компанией «Геоскан» БПЛА выполнять полеты в ручном режиме пилотирования и автономные полеты по запрограммированному полетному заданию?
3. Какие требования необходимо строго соблюдать при использовании квадрокоптера?
4. Что входит в состав набора БПЛА Геоскан Пионер?
5. Сколько шагов сборки БПЛА Геоскан Пионер?
6. Как осуществляется управление БПЛА Геоскан Пионер?

Библиографический список.

1 Инструкция по сборке и эксплуатации квадрокоптера БПЛА Геоскан Пионер <https://www.geoscan.aero/ru/products/pioneer/copter>

ТЕМА: ПОДГОТОВКА КВАДРОКОПТЕРА К ПОЛЕТУ. ПОЛЕТ НА СИМУЛЯТОРЕ

Цель работы. Ознакомится с порядком подготовки квадрокоптера к полету. Осуществить полет на симуляторе.

Материалы и оборудование. Персональный компьютер (ноутбук, планшет, смартфон) с возможностью выхода в сеть Интернет; БПЛА Геоскан Пионер (комплект).

Задание.

1. Скачать с официального сайта Геоскан инструкцию по сборке и эксплуатации квадрокоптера БПЛА Геоскан Пионер <https://www.geoscan.aero/ru/products/pioneer/copter>
2. По инструкции изучить разделы «Подготовка к полету» и «Выполнение полета».
3. Скачать и установить на компьютер бесплатно распространяемую программу-симулятором PicaSim (<http://www.rowlhouse.co.uk/PicaSim/>)
4. Подключить к компьютеру с помощью USB-кабеля пульт управления для работы с программой.
5. Освоить приемы управления квадрокоптером, выполняя полет на экране компьютера.

Пояснения

Подготовка к полету. При полетах квадрокоптера необходимо строго соблюдать требования действующего законодательства, регулирующего использование воздушного пространства и проведение фото- и видеосъемки с использованием квадрокоптера. В зоне полетов не должно быть людей и животных.

Не упускайте квадрокоптер из поля зрения. Недопустимы полеты вблизи линий электропередач, вышек сотовой связи, мест скопления людей, железнодорожных путей и автомобильных дорог.

Полностью зарядите аккумуляторную батарею квадрокоптера. Зарядку батареи проводите в соответствии с инструкциями, приведенными на стр. 24 инструкции по эксплуатации. Не оставляйте подключенную к зарядному устройству батарею без присмотра.

Осмотрите квадрокоптер и убедитесь в отсутствии механических повреждений. При необходимости затяните крепежные винты. Вставьте аккумуляторную батарею в отсек в нижней части квадрокоптера, аккуратно продвинув батарею до упора. Включите пульт дистанционного управления. Для этого нажмите одновременно две кнопки включения питания и удерживайте их до включения экрана пульта. В правом верхнем углу экрана показан уровень заряда батарей пульта. Убедитесь, что заряд батарей достаточен для выполнения полета.

Подключите разъем АКБ к разъему питания на плате квадрокоптера. Чтобы не перепутать полярность питания, разъемы снабжены ключами. Не

прилагайте излишних усилий при соединении разъемов, чтобы не сломать ключ.

Важно! Чтобы избежать неконтролируемого поведения квадрокоптера, пульт управления всегда следует включать ДО подачи питания на квадрокоптер, а выключать – ПОСЛЕ отключения питания квадрокоптера.

Режимы управления и режимы полета. Квадрокоптер может выполнять полет как при управлении с пульта, так и в автоматическом режиме по программе.

Для выбора режима управления с пульта следует установить переключатель SwB в верхнее положение. При использовании системы навигации или GPS (для этого на квадрокоптер необходимо установить соответствующий дополнительный модуль) можно использовать режим автоматического удержания положения. Для выбора этого режима следует установить переключатель SwB в среднее положение. Управление осуществляется с пульта.

Для автоматического полета по программе переключатель SwB должен быть установлен в нижнее положение. Во время полета по программе пилот может всегда переключиться в режим ручного управления, переведя переключатель SwB в верхнее положение.

При управлении квадрокоптером с пульта можно выбрать один из трех режимов полета. Режим полета выбирается переключателем SwC.

- Режим стабилизации (Переключатель SwC в верхнем положении) Стик газа отвечает за изменение уровня мощности, подаваемой на моторы.

- Режим удержания высоты (Переключатель SwC в среднем положении) Квадрокоптер автоматически удерживает высоту, стик газа отвечает за изменение вертикальной скорости. Если поставить стик газа по центру, квадрокоптер будет удерживать высоту. Если переместить стик вверх, квадрокоптер начнет подниматься. Чем больше отклонен стик, тем выше скорость подъема квадрокоптера. Если переместить стик газа вниз, квадрокоптер начнет снижаться.

- Режим удержания высоты и курса (Переключатель SwC в нижнем положении) При запуске моторов квадрокоптер запоминает направление, в котором он ориентирован. Управление высотой происходит как в предыдущем режиме. Можно вращать квадрокоптер по углу рыскания. Движение вперед/назад и влево/вправо осуществляется относительно сохраненного первоначального направления.

Выполнение полета. Чтобы запустить винты, переместите левый стик («газ/курс») вправо-вниз и удерживайте его в этом положении до запуска винтов. Выполните полет, управляя квадрокоптером с помощью стиков и переключателя режимов. После посадки остановите винты квадрокоптера, переместив левый стик влево-вниз и удерживая его в этом положении до остановки винтов. Во время полета аккумулятор, моторы и другие детали квадрокоптера могут нагреться. Будьте осторожны. Завершив полет, отключите питание квадрокоптера, аккуратно отсоединив разъем АКБ от разъема питания

на плате. Выключите пульт управления. Для этого нажмите одновременно две кнопки выключения питания и удерживайте их до отключения экрана пульта.

Библиографический список.

1 Инструкция по сборке и эксплуатации квадрокоптера БПЛА Геоскан Пионер <https://www.geoscan.aero/ru/products/pioneer/copter>

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каков порядок подготовки к полету БПЛА Геоскан Пионер?
2. Какие режимы управления и полета имеются у БПЛА Геоскан Пионер?
3. Как осуществляется полет на БПЛА Геоскан Пионер?

ТЕМА: ПРОВЕДЕНИЕ АЭРОФОТОСЪЕМКИ ПОЛЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННОМ РЕЖИМЕ

Цель работы. Ознакомится с проведением аэрофотосъемки поля в автоматизированном режиме

Материалы и оборудование. Персональный компьютер (ноутбук, планшет, смартфон) с возможностью выхода в сеть Интернет.

Задание.

1. Скачать с официального сайта Геоскан инструкцию по системе навигации «Геоскан Локус» <https://www.geoscan.aero/ru/products/pioneer/copter>
2. По инструкции изучить разделы «Модуль управления и светодиодные индикаторы» и «Установка и настройка системы», «Полетное пространство».
3. Соберите и установите систему навигации.
4. Осуществите полет БПЛА Геоскан Пионер.

Пояснение

Назначение. Ультразвуковая локальная система навигации решает задачу определения местоположения беспилотного летательного аппарата, в том числе и в помещениях, где сигналы спутниковых систем навигации недоступны. Вне помещений положение квадрокоптера можно определить по сигналам спутниковой системы навигации. В помещении сигналы спутников могут быть недоступны. В локальной системе навигации сигналы спутников заменяются сигналами ультразвуковых маяков.

Принцип работы. Основу любой системы позиционирования составляют опорные точки с известными координатами («маяки»). Измерив время прохождения сигнала от маяка до летательного аппарата и зная скорость распространения сигнала, можно определить расстояния от летательного аппарата до маяков. Если известны расстояния до трех маяков, местоположение

летательного аппарата определяется как точка пересечения трех сфер, центры которых находятся в точках расположения маяков, а радиусы равны расстояниям от маяка до летательного аппарата. Этот способ определения координат по известным расстояниям до трех точек с известными координатами называется трилатерацией.

Если известно расстояние только до одного маяка, квадрокоптер может находиться в любой точке сферы, радиус которой равен расстоянию между коптером и маяком. Между излучателем и приемником не должно быть препятствий.

Если известны расстояния до двух маяков, квадрокоптер может находиться в любой точке окружности, являющейся пересечением двух соответствующих сфер.

Известные расстояния до трех маяков позволяют точно определить положение квадрокоптера.

Рекомендации. Использование ультразвука накладывает определенные ограничения на конфигурацию и использование системы навигации.

Между излучателем и приемником не должно быть препятствий.

Необходимо минимизировать влияние отраженных сигналов.

Рекомендуется придерживаться следующих геометрических параметров системы. Минимальное расстояние от приемника до маяка: 1,5 м. Минимальное расстояние между маяками: 3 м. Минимальная высота маяка над полом: 2 м. Минимальная зона работы системы: 3x3x2 м. Оптимальным является расположение маяков на высоте 3,5 м в вершинах квадрата 5x5 м.

Состав системы. 1 - Модуль управления. 2 - Ультразвуковые маяки-излучатели – 4 шт. 3 - Комплект проводов для соединения излучателей. 4 - Кронштейны со стикерами для крепления излучателей на стену – 4 шт. 5 - Литий-ионный аккумулятор.

Основные правила безопасности. Соблюдайте меры предосторожности при установке маяков-излучателей на высоте. Соблюдайте правила обращения с аккумуляторами.

Библиографический список.

1 Инструкция по системе навигации «Геоскан Локус»
<https://www.geoscan.aero/ru/products/pioneer/copter>

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какую задачу решает ультразвуковая локальная система навигации?
2. Каков принцип работы любой системы позиционирования?
3. Какие ограничения имеются при использовании систем навигации?
4. Что входит в состав системы навигации Геоскан Пионер?
5. Как осуществляется установка системы навигации Геоскан Пионер?
6. Как осуществляется настройка системы навигации Геоскан Пионер?
7. Какие требования предъявляются к полетному пространству для системы навигации Геоскан Пионер?

