

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

С. В. Шидловский

Оценочные материалы по дисциплине

Сервисное обслуживание беспилотных воздушных судов

по направлению подготовки / специальности

27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:

Технологии проектирования и управления беспилотными авиационными системами

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер/инженер-аналитик

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.В. Шидловский

Председатель УМК

О.В. Вусович

Томск – 2025

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-4.2 Умеет подготавливать к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно беспилотное воздушное судно с максимальной массой 30 килограммов и менее.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- практические работы.

Пример тестовых заданий:

1. Какое программное обеспечение устанавливается напрямую в полетный контроллер БВС

- а. px4
- б. ardupilot
- в. QGroundControl
- г. Mission Planner

2. Какая основная функция датчиков, используемых в БВС:

- а. измерение физического параметра и передача данных
- б. измерение физических параметров и анализ данных
- в. формирование управляющих сигналов на моторы
- г. реализация программных алгоритмов полетного контроллера

3. Режим полета "Удержание высоты" реализуется с помощью:

- а. барометра
- б. инерциальной навигационной системы
- в. глобальной спутниковой навигационной системы
- г. лазерного или ультразвукового дальномера

4. Может ли БВС самолетного типа функционировать без системы стабилизации?

- а. да
- б. нет

5. При калибровке датчиков происходит ...

- а. приведение текущих измерений к эталонным
- б. приведение эталонных измерений к текущим
- в. формирование управляющих сигналов на исполнительные механизмы
- г. подача электропитания на системы БВС

6. Автоматический полет по полетному заданию должен ВСЕГДА прерываться, если

- а. осуществлен перехват на ручное управление
- б. произошла потеря радиосвязи с наземной станцией управления
- в. произошла потеря радиосвязи с радиоаппаратурой
- г. заряд аккумулятора критически низкий

Ключи: 1) а, б; 2) а; 3) а, б, г; 4) а; 5) а.

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий ответил верно на 50% вопросов.

Пример практической работы

1. Осуществление замены силовой установки БВС.

Последовательность действий для выполнения практического задания:

1. Определить состояние силовой установки БВС
2. Использовать монтажные инструменты для извлечения силовой установки с БВС;
3. Выбрать исправный комплект силовой установки для БВС;
4. Осуществить монтаж силовой установки к раме БВС;
5. Осуществить электрическое подключение силовой установки;
6. Проверить исправность электрических соединений
7. Осуществить подачу электропитания и тестирования работы силовой установки.

Перед запуском необходимо обязательно продемонстрировать работу преподавателю

2. Составление обобщенной схемы электрических соединений БВС

Последовательность действий для выполнения практического задания:

1. Получить БВС одного из типов, который был распределен с учетом варианта работы;
2. Осуществить неполный разбор БВС;
3. Определить ключевые узлы устройства БВС: полетный контроллер, регулятор скорости оборотов и т.д.
4. Определить назначение электрических проводников, соединяющих данные узлы;
5. Изобразить на схеме основные электрические узлы БВС и их соединение в обобщенном виде таким образом, чтобы по данной схеме предоставлялась возможность восстановить исправное соединение компонентов БВС;
6. Отправить обобщенную схему электрических соединений на проверку.

Критерии оценивания практических работ:

- 2 балла – работа выполнена без недочетов, либо их мало, и они незначительны;
- 1 балл – работа выполнена с несколькими значительными недочетами (применительно к требованиям) или незначительных недочетов много и/или они системны;
- 0 баллов – работа не выполнена либо не выполнены требования к ней.

В зависимости от степени выполнения задания, слушателю выставляется от 0 до 2 баллов. Работа считается зачтенной, если обучающийся получил не менее 1 балла за выполненную практическую работу.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Представление итогового проекта по осуществлению сервисного обслуживания БВС.

Итоговым проектом является выполнение процедуры по сервисному обслуживанию на заранее неисправном БВС одного из типов. Обучающемуся в рамках итогового проекта необходимо:

1. Осуществить диагностику БВС на наличие неисправностей;
2. Описать характер и количество неисправностей;
3. В случае, если неисправность устранима, осуществить действия по устранению неисправностей. В случае, если текущий ремонт невозможен, отобразить в документе требуемые действия для восстановления работоспособности БВС

4. Осуществить действия, демонстрирующие восстановление работоспособности БВС
5. В случае успешного устранения неисправности продемонстрировать контрольный полет БВС
6. Отобразить процесс работы в виде презентации, где должны быть отображены основные шаги выполнения итоговой работы.

Обучающийся допускается к выполнению итоговой работы в случае успешного выполнения всех практических работ текущего контроля.

Критерии оценивания итоговой работы:

- оценка «зачтено» ставится в случае защиты презентации, в которой отображена вся последовательность работ, в результате которой БВС восстановил свою работоспособность. После защиты обучающийся ответил на более чем 50% вопросов, связанных с процессом работы.
- оценка «не зачтено» ставится в случае отсутствия презентации и/или защиты работы. А также в случае, если в защите не отражен процесс работы по восстановлению БВС или нахождению неисправностей. В том числе, если обучающийся ответил менее чем на 50% вопросов, связанных с ходом выполнения работы.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Контрольная работа.

Контрольная работа состоит из 3 вопросов открытого типа, на которые обучающийся должен дать наиболее полные ответы. Примеры вопросов контрольной работы:

1. Что такое короткое замыкание?
2. Укажите состав электрической силовой установки для БВС мультироторного типа?
3. Что такое ГНС система? Опишите принцип работы ГНСС.

5. Информация о разработчиках

Окунский Михаил Викторович, ассистент кафедры информационного обеспечения инновационной деятельности ФИТ ТГУ, заведующий учебной лабораторией интеллектуальных систем управления.