

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

С. В. Шидловский

Рабочая программа дисциплины

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

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

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. Задачи освоения дисциплины

- Научиться применять понятийный аппарат для решения задач по диагностике и устранению неисправностей беспилотных воздушных судов (БВС).
- Научиться использовать монтажные инструменты для замены основных узлов и агрегатов БВС.
- Освоить методику тестирования БВС.
- Научиться использовать техническую документацию для решения задач сервисного обслуживания.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Пятый семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-практические занятия: 64 ч.

в том числе практическая подготовка: 64 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Типы беспилотных авиационных систем

Тема посвящена обзору типов БАС: самолетные, вертолетные (мультироторные), комбинированные. Рассмотрение ключевых отличий различных типов БВС, а также наиболее уязвимых узлов каждого из типов.

Детальное рассмотрение типов БАС на примере продукции ГК «Геоскан»

Тема 2. Руководство по эксплуатации.

Тема посвящена изучению конкретного типа БВС и его руководства по эксплуатации. В данной теме рассматриваются способы взаимодействия с БВС, его основные компоненты и особенности эксплуатации отдельных комплектующих, входящих в состав БАС.

Тема 3. Типичные неисправности БВС

Тема посвящена обзору частых поломок БВС одного из типов. Приводятся методы обнаружения поломок как программных, так и аппаратных, а также способы их устранения.

Тема 4. Устранение стандартных неисправностей БАС

Тема посвящена вариантам устранения обнаруженных неисправностей, в частности, способам замены неисправных узлов и агрегатов БВС.

Тема 5. Тестирование БВС

Тема посвящена тестированию ранее неисправному узлу или агрегату БВС. Рассматриваются основные методы тестирования аппаратного обеспечения, в том числе с помощью специализированного ПО. Проводится контрольный запуск БВС и его полезной нагрузки для фиксации устранения неисправности. Отдельный акцент проводится на соблюдение техники безопасности при взаимодействии и тестировании БВС.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, выполнения практических работ и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в четвертом семестре проводится в виде защиты итогового проекта. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Браун М.. Электрические цепи и электротехнические устройства. Диагностика неисправностей / Браун М., Раутани Д., Пэтил Д.. - Москва : ДМК Пресс, 2010. - 327 с.

– Серебряков А. С. Автоматика : учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов ; под общей редакцией А. С. Серебрякова.. - Москва : Юрайт, 2024. - 476 с - (Высшее образование)

– Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика. Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с.

б) дополнительная литература:

– Интеллектуальные технологии в беспилотных системах : учебник / В.А. Гвоздева. – 2-е изд., доп. – Москва. : ИНФРА-М, 2024. – 197 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/1876535.

- в) ресурсы сети Интернет:
- официальный сайт Группы компаний «Геоскан» - <https://www.geoscan.ru/ru>
 - открытое программное обеспечение для беспилотных технологий Ardupilot - <https://ardupilot.org>
 - документация для БВС самолетного типа от ГК Геоскан - <https://www.geoscan.ru/ru/products/fixed-wing>
 - документация для БВС мультироторного тип от ГК Геоскан - <https://www.geoscan.ru/ru/products/copters>
 - документация по использованию открытого программного обеспечения PX4 - <https://docs.px4.io/main/en/index.html>
 - Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Libre Office. Пакет программ для офисной работы
 - Geoscan Planner. Программное обеспечение для наземной станции управления. Используется для взаимодействия в БАС от ГК «Геоскан»
 - Mdm Disp, Net Topology. Сопроводительное ПО, необходимое для подключения радиомодема к наземной станции управления
 - QGroundControl. Открытое программное обеспечение для наземной станции управления, совместимое с БВС, работающих на полетном стеке px4;
 - Mission Planner. Открытое программное обеспечение для наземной станции управления, совместимое с БВС, работающих на полетном стеке ardupilot.

- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
 - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
 - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
 - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
 - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
 - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

- Аудитории для проведения занятий лекционного типа.
- Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.
- Лаборатории, оборудованные инструментами для монтажа и сборки БВС, а также оснащенными контрольно-измерительными приборами.
- Полетная зона для осуществления тестирования БВС с учетом техники безопасности.

15. Информация о разработчиках

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