

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
Практические навыки пилотирования БАС
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.

ПК-4.3 Умеет осуществлять управление (контроль) полетом беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

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

Элементы текущего контроля:

– практические задания.

Примеры практических заданий:

Практическое задание №1 «Полет в ручном режиме в 3D-симуляторе». Полет по заранее построенной трассе на БВС мультироторного типа за определенное время в 3D-симуляторе.

Инструкция:

1. Запустить симулятор на своем рабочем месте;
2. Подключить радиоаппаратуру к ПК и, при необходимости, откалибровать его в симуляторе;
3. Запустить трассу, указанную по варианту задания;
4. Пролететь указанную трассу, избегая столкновений с препятствиями и падений;
5. Подготовиться осуществлять полет на время;
6. Осуществить контрольный полет с фиксацией с фиксацией действий в виде скринкаста;
7. Прислать скринкаст преподавателю на проверку.

Практическое задание №2 «Автоматический полет в Полигоне». Осуществление полета БВС мультироторного типа внутри территории Полигона в автоматическом режиме.

Инструкция:

1. Создать полетное задание с помощью специализированного ПО в условиях территории Полигона с указанием варианта задания;
2. Осуществить подключение к наземной станции управления БВС;
3. Осуществить процедуру загрузки полетного задания в полетный контроллер БВС и убедиться в исправности;
4. Запустить выполнение полетного задания по команде;
5. В процессе выполнения полета осуществлять мониторинг и вмешиваться в случае риска аварийной ситуации;
6. Осуществить посадку БВС в установленном месте и доклад о завершении полета.

Задания оцениваются по шкале 0–1–2 балла, где 0 – «не зачтено», 1 – «доработать», 2 – «зачтено». Для получения зачета необходимо набрать не менее 2 баллов за выполнение практических работ.

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

Зачет во втором семестре проводится в формате практического задания внутри Полигона пилотирования. Продолжительность зачета 1 час.

Практическое задание предполагает проведение предполетной подготовки БВС мультироторного типа и осуществление полета на территории Полигона. В процессе выполнения задания слушатель должен указать место взлета и посадки аппарата, провести предполетную проверку БВС, загрузить полетное задание и принять решение о проведении полета. В течение полета слушатель непрерывно осуществляет мониторинг за параметрами БВС и вмешивается в полет при необходимости.

Распределение баллов осуществляется следующим образом:

- проведение процедуры подготовки аппарата к полету (2 балла);
- выбор взлётно-посадочной площадки (2 балла);
- подготовка полетного задания на указанной территории и с указанными ограничениями (3 балла);
- загрузка полетного задания в БВС (2 балла);
- успешное осуществление взлета и посадки аппарата (3 балла);
- успешное проведение полета по заданному маршруту (4 балла).

Таким образом, максимально возможное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации составляет 16 баллов.

Система оценивания задания промежуточной аттестации:

0–8 баллов – оценка «не зачтено»; 9–16 баллов – оценка «зачтено». На выполнение практического задания дается две попытки. В случае, если слушатель не справился с выполнением практического задания, допускается его передача в резервный день аттестации.

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

1. Расшифруйте численное обозначение пропеллера размером 11х4,5

- а) Первое число в маркировке обозначает шаг винта в дюймах, а второе - диаметр винта
- б) Первое число в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а второе - шаг винта
- в) Первое число в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а второе - диаметр отверстия под ось мотора

2. Полетный контроллер – это

- а) электронное устройство, управляющее полетом летательного аппарата
- б) электронное устройство, управляющее положением камеры для записи видео
- в) электронное устройство, необходимое для связи через спутник

3. Что НЕЛЬЗЯ делать во время автоматического полета?

- а) принудительно останавливать выполнение полетного задания
- б) корректировать движение БПЛА с помощью пульта управления
- в) отходить от наземной станции управления
- г) собирать данные по текущему полету

4. Что НЕОБХОДИМО делать сразу после приземления?

- а) Подойти к коптеру и отключить его аккумулятор
- б) Перевести БПЛА в режим Disarm
- в) Выключить пульт
- г) Отключить полезную нагрузку БПЛА

5. Как расшифровывается аббревиатура FPV?

- а) носимая камера
- б) полеты без управления
- в) вид от первого лица

6. Для каких целей предназначены телеметрические модули?

- а) для измерения угловых положений БПЛА;
- б) для получения координат со спутников;
- в) для ручного управления БПЛА;
- г) для установки беспроводной связи с БПЛА.

7. Акселерометр – это

- а) датчик, измеряющий высоту объекта
- б) устройство, анализирующее угловые положения объекта так, чтобы БПЛА удерживал горизонтальное положение
- в) датчик, измеряющий мнимое ускорение объекта относительно одной из осей
- г) устройство, анализирующее ускорение объекта относительно одной из осей
- д) датчик, измеряющий угловые положения относительно одной из осей вращения

8. Трехосевой гироскоп – это

- а) устройство, анализирующее угловые положения объекта
- б) датчик, измеряющий угловые положения объекта, относительно трех осей вращения
- в) датчик, измеряющий мнимое ускорение объекта относительно трех осей вращения
- г) датчик, измеряющий угловые положения объекта, относительно одной из осей вращения

9. 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

10. Какое максимальное напряжение выдает литий-полимерный 4S аккумулятор?

- а) 12.2 В
- б) 14.8 В
- в) 16.8 В

10. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не требующего специального разрешения на полеты:

- а) до 249 грамм
- б) до 500 грамм
- в) до 149 грамм
- г) до 1000 грамм

11. 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

12. Расшифруйте численные обозначения, представленные в маркировке мотора: T-Motor MN4006-23 KV:380

- а) это двигатель с высотой 40 мм, диаметром статора 6 мм и KV 380
- б) это двигатель с диаметром статора 40 мм, высотой 6 мм и KV 380
- в) это двигатель с диаметром ротора 40 мм, высотой 6 мм и KV 380

13. Загрузка и выполнение команд по автоматической полетной миссии происходит..

- а) с внутренней памяти полетного контроллера
- б) по радиоканалу с памяти наземной станции управления

14. Расшифруйте численные обозначения, представленные в маркировке мотора: T-Motor MN4112 KV:320

- а) это двигатель с диаметром ротора 41 мм, высотой 12 мм и KV320
- б) это двигатель с высотой 41 мм, диаметром статора 12 мм и KV320
- в) это двигатель с диаметром статора 41мм, высотой 12 мм и KV320

15. Для корректного функционирования БАС под управлением полетного стека px4 необходимо как минимум ...

- а) 4 канала радиуправления
- б) 5 каналов радиуправления
- в) 6 каналов радиуправления

Ключи к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
б	а	в	б	в	г	в	б	а	в	а	в	а	а	б

5. Информация о разработчиках

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