

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

Навигационные системы

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  
2024

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
С.В. Шидловский

Председатель УМК  
О.В. Вусович

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК 1 – Способен находить и проектировать технико-технологическое решение на основе «лучших практик»

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК 1.1 Умеет систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и ОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными («лучшие практики»)

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

### **2.1. Пример теста**

1. Решение кватерниона позволяет избежать проблемы сингулярности, которая может возникнуть при использовании углов Эйлера.

- Да.

- Нет

2. Матрица поворота от тела к локальной системе координат  $R_{bl}$  - это матрица транспонирования матрицы  $R_{lb}$ ?

- Да.

- Нет.

3. Мы обновляем матрицу усиления фильтра Калмана  $K$  на этапе прогнозирования?

- Да

- Нет

4. Какие методы являются допустимыми для повышения точности съемки:

- ZUPT

- CUPT

- IUPT

- NUPT

5. Выберите систему/ы GNSS с частично действующим глобальным охватом

- GPS

- GLONASS

- BeiDou

- Galileo

- Starlink

*Примечание:* порядок и критерии оценивания тестов приведены в п. 9.2 РПД.

## **2.2. Пример практического задания**

*Практическое задание:* ROS: локальная система координат.

*Используя шаблон скрипта "mavros\_controll\_test.py" и имитатор беспилотного летательного аппарата (БПЛА) в ROS создайте скрипт, который реализует алгоритм автономной навигации, используя setpoint\_position/local topic, подписанный узлом mavros.*

- 1. Создайте несколько путевых точек (от 5 до 10 путевых точек);*
- 2. Результирующий путь должен представлять собой траекторию с замкнутым контуром (начальная точка и конечная точка имеют одинаковые координаты);*
- 3. Все повороты должны быть на 90 градусов;*
- 4. Расстояние между путевыми точками необходимо выдерживать  $N$  м, а значение высоты на  $H$  м, при этом в течение всего полета высота должна оставаться постоянной (величины  $N$  и  $H$  согласно своему варианту);*
- 5. Выберите `rospy.sleep(time)`, чтобы БПЛА, выполнив предыдущую команду, достиг путевой точки.*
- 6. Представить отчет с полученными результатами и пояснениями по каждому пункту работы.*

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

Оценивание промежуточной аттестации осуществляется по балльно-рейтинговой системе согласно п. 10 РПД.

### **Информация о разработчиках**

Шидловский Станислав Викторович, доктор технических наук, декан ФИТ