

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

**Программное обеспечение робототехнических систем**

по направлению подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**Программное и аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер - программист**

**Инженер - разработчик**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.В. Шидловский

Председатель УМК

О.В. Вусович

Томск – 2024

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

БК-1 Способен применять общие и специализированные компьютерные программы при решении задач профессиональной деятельности;

ПК-1 Способен разрабатывать ПО для интеллектуального управления БАС;

ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОБК-1.1 Знает правила и принципы применения общих и специализированных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности;

РОБК-1.2 Умеет применять современные IT-технологии для сбора, анализа и представления информации; использовать в профессиональной деятельности общие и специализированные компьютерные программы;

РООПК-5.1 Знает основы системного администрирования различных систем их обновления и поддержки;

РООПК-5.2 Умеет осуществлять инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем;

РООПК-6.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий;

РОПК-1.1 Знает принципы разработки ПО для интеллектуального управления БАС;

РОПК-1.5 Умеет осуществлять реализацию устройства управления в программном коде.

## **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.

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- практические задания.

Пример

1. Язык программирования, популярный благодаря своему использованию в машинном обучении, а также потому, что его можно использовать для разработки пакетов ROS.

- Robot Operating System.
- Python
- C++
- Matlab

2. Что такое узел ROS?

- Узел — это ничто иное, как исполняемый файл пакета ROS. Узлы ROS используют клиентские библиотеки ROS для связи с другими узлами. Узлы могут публиковать или подписаться на Тему(Topic). Узлы могут также предоставлять или использовать службы(Service).

- Узел, это один из видов обмена сообщениями, который буквально похож на тему в разговоре. Сообщение издателя (publisher) сначала регистрирует свою тему на мастере, а затем начинает публикацию сообщений в этот узел.

### 3. Как запустить ROS master?

- roscore
- rostopic.
- roseth
- rosmaster\_start.

### 4. ROS можно запустить на Arduino?

- да
- нет

### 5. Что такое Cv\_bridge ROS?

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

Практическое задание: Сетевое подключение к роботу, типовые задачи на опрос датчиков.

1. Подключиться по SSH к колесному роботу по IP-адресу, представленному преподавателем.
2. Получить данные о состоянии аккумулятора робота.
3. Получить данные инерционного датчика (Inertial measurement unit).
4. Получить данные одометрии.
5. Получить данные с лидара (облако точек).
6. Запустить модуль телеуправления клавиатурой и выполнить передвижение робота по заданной преподавателем траектории, фиксируя в каждой промежуточной точке данные из пп. 2-5.
7. Представить отчет с полученными результатами и пояснениями по каждому пункту работы.

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

**Зачет с оценкой в третьем семестре** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и две задачи. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов

Базовые понятия ROS.

Настройка рабочего окружения.

Запуск мастер-узла ROS: roscore.

Стандарты ROS.

Python для ROS.

Программа «Издатель».

Программа «Подписчик».

Взаимодействие «Подписчика» и «Издателя» в рамках одного узла.

Сервис – серверная часть.

Сервис – клиентская часть.

Экшн-Сервер (серверная часть).

Экшн-Сервер (клиентская часть).

Примеры задач:

Написать программу «Подписчик» на топик «/odom» (nav\_msgs/Odometry).

В таблице 1 приведены критерии оценивания ответов на экзаменационный билет.

Таблица 1 - Критерии оценивания ответов на экзаменационный билет

| <b>Характеристика ответов на экзаменационный билет</b>                  | <b>Оценка в баллах, ед.</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Получены развернутые ответы по двум частям экзаменационного билета      | 40                          |
| Получен развернутый ответ только по одной части экзаменационного билета | 20                          |
| Отсутствует развернутый ответ по обеим частям экзаменационного билета   | 0                           |

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется с учетом суммарных баллов, полученных студентом во время текущего контроля и по итогам проведенного экзамена согласно таблице 2.

Таблица 2 - Критерии итоговой оценки

| <b>Характеристика оценки, балл</b> | <b>Оценка</b>         |
|------------------------------------|-----------------------|
| от 90 и выше                       | «отлично»             |
| от 80 до 90                        | «хорошо»              |
| от 70 до 80                        | «удовлетворительно»   |
| ниже 70                            | «неудовлетворительно» |

В случае, если в течение курса студент не присутствовал на занятиях, то в течение времени, отведенного на проведение экзамена, у него есть возможность пройти тест из 15 вопросов, сдать 5 практических заданий с отчетами, сдать экзамен и получить итоговую оценку.

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

##### **Вопросы для контрольной работы (РООПК-6.1, РОПК-1.1):**

1. Перечислите и опишите инструменты визуализации работы ROS
2. Опишите главные отличия между ROS сервисом и ROS action
3. Какие механизмы передачи сообщений между узлами существуют?
4. Опишите архитектуру работы ROS?
5. Опишите процедуру создания launch файла для запуска по утилите roslaunch.

#### **5. Информация о разработчиках**

Шидловский Станислав Викторович, доктор технических наук, декан ФИТ