

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

Робототехнические платформы

по направлению подготовки / специальности

27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

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. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

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. Задачи освоения дисциплины

- Научиться применять понятийный аппарат робототехнических платформ для решения практических задач в области роботостроения;
- Знать основной состав робототехнических платформ;
- Научиться выбирать необходимый список оборудования для создания робототехнической платформы;
- Научиться работать с программным обеспечением для наземных, воздушных мобильных роботов и промышленного робота-манипулятора;
- Знать базовые принципы управления мобильными роботами и промышленным роботом-манипулятором.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Модуль по выбору «Технологии искусственного интеллекта и робототехники».

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

Третий семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Физика, Прикладная механика, Информатика и программирование

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лабораторные: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 12 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение в робототехнические платформы

Знакомство с робототехническими платформами, рассмотрение их разновидностей и состава

Тема 2. Наземные робототехнические платформы

Обзор существующих решений по наземным платформам, рассмотрение состава роботов, изучение базовых принципов управления в симуляторе и с физической моделью

Тема 3. Сенсоры и актуаторы наземных мобильных роботов

Изучение принципов работы датчиков, используемых в мобильной робототехнике. Работа по подключению сенсоров и получению данных от них. Изучение принципов работы актуаторов (исполнительных механизмов), используемых в мобильной робототехнике. Работа по взаимодействию вычислителей и актуаторов.

Тема 4. Воздушные робототехнические платформы

Обзор существующих решений по воздушным платформам, рассмотрение состава роботов, изучение базовых принципов управления в симуляторе и с физической моделью

Тема 5. Сборка и состав мультироторных воздушных роботов

Изучение состава мультироторных воздушных аппаратов. Рассмотрение принципа работы устройства, наладка и настройка воздушного аппарата.

Тема 6. Robot Operating System (ROS)

Введение во фреймворк ROS. Рассмотрение принципа работы фреймворка и использование его в робототехнических платформах.

Тема 7. Промышленные робототехнические платформы

Обзор существующих промышленных роботов. Рассмотрение принципов работы промышленных роботов. Программирование робота-манипулятора

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения промежуточного тестирования по теоретическому материалу, проведения защиты по результатам выполнения лабораторных 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 без оценки проводится в письменной форме и с использованием вычислительной техники.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Основной состав робототехнических платформ.
2. Принцип действия воздушного мультироторного устройства

Примеры задач:

1. Составить программу по перемещению руки-манипулятора по указанным ключевым точкам (см. вариант задания).
2. Составить автоматическую миссию полета воздушного аппарата по заданной траектории

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 электронной образовательной среде «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=33798>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Джунипер А. Дроны: полное практическое руководство / Джунипер А. – Издательство «КоЛибри», 2019. – 159 с.
 - Старовойтов, Е. И. Управление мобильными роботами и робототехническими системами: Учебник / Е. И. Старовойтов. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2021. – 264 с
 - Крейг, Д. Д. Введение в робототехнику: механика и управление / Д. Д. Крейг. – Ижевск : Ижевский институт компьютерных исследований, 2013. – 564 с.
- в) ресурсы сети Интернет:
 - открытый онлайн курс «Основы мехатроники и робототехники» - URL: <https://stepik.org/course/83993/info>
 - открытый онлайн курс «Введение в Robot Operating System» - URL: <https://stepik.org/course/3222/info>
 - обучение по работе с аппаратной платформой Arduino – URL: <https://docs.arduino.cc/tutorials/>
 - обучение по работе с программной платформой Ardupilot – URL: <https://ardupilot.org/dev/docs/learning-the-ardupilot-codebase.html>
 - Обучение работе во фреймворке Robot operating system – URL: <http://wiki.ros.org/ROS/Tutorials>

13. Перечень информационных технологий

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
 - Операционные системы: Windows 10, Ubuntu 20.04 Focal Fossa;
 - MS Word, Libre Office, KUKA Sim Pro 3.1;
 - Mission Planner, QGroundControl, ROS Noetic, RotorS simulator, Flightmare simulator
- 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/>

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.

Помещение для выполнения лабораторных работ, оборудованные компьютерной техникой.

Лаборатория, предоставляющая робототехнические платформы: наземный мобильный робот, воздушный мобильный робот, промышленный робот-манипулятор вместе с соответствующим программным обеспечением

15. Информация о разработчиках

Окунский Михаил Викторович, ФИТ ТГУ, заведующий лабораторией интеллектуальных систем управления