



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Институт	ЭнМИ
Кафедра	РМДиПМ

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
(МАГИСТЕРСКУЮ ДИССЕРТАЦИЮ)**

Направление	15.04.06 Мехатроника и робототехника
	(код и наименование)

Образовательная программа	Разработка компьютерных технологий управления и математического моделирования в робототехнике и мехатронике
----------------------------------	---

Форма обучения	очная
	(очная/очно-заочная/заочная)

Тема:	Разработка прототипа шагающего четвероногого робота для образовательных или исследовательских целей
--------------	---

Студент	С-12М-21	Учаев Р.Е.
	группа	подпись фамилия и инициалы

Руководитель ВКР	к.ф.-м.н.	доцент	Адамов Б.И.
	уч. степень	должность	подпись фамилия и инициалы

	организация			
Заведующий кафедрой	д.т.н.	профессор	Меркурьев И.В.	
	уч. степень	звание	подпись фамилия и инициалы	

Место выполнения работы	ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
--------------------------------	---------------------

1. Обоснование выбора темы выпускной квалификационной работы

Разработка шагающих роботов остается важной задачей и продолжает привлекать внимание научного сообщества. С 2004 года, когда компания Boston Dynamics представила первого четырехногого шагающего робота BigDog, индустрия не сокращает свой интерес к этой области и постоянно вносит новые технологии и методики в разработку таких роботов.

Продвижение заметно при сравнении с современными моделями от Boston Dynamics, UniTree и других разработчиков. Сегодня мобильные роботы широко используются в различных областях, включая строительство зданий с помощью технологии BIM, отслеживание хода строительства, мониторинг оборудования в опасных условиях и даже для снятия показаний и отслеживания утечек на судне FPSO в Норвегии. Таким образом исследование шагающих роботов является приоритетным направлением в сфере мобильных роботов.

Научный руководитель Адамов Б.И. дата 06.02.2023

Студент Учаев Р.Е. дата 06.02.2023

2. Консультации по разделу

Подпись консультанта _____ дата _____

3. Консультации по разделу

Подпись консультанта _____ дата _____

4. План выполнения выпускной квалификационной работы

№ п\п	Содержание разделов	Срок выпол- нения	Трудоём- кость, %
I.	Теоретическая часть Обзор существующих моделей шагающих роботов на современном рынке. Разработка кинематической схемы робота. Формирование походки шагающего робота. Расчет обратной связи по отклонениям корпуса в плоскостях тангажа и крена.	06.02.23 — 06.03.23	40
II.	Экспериментальная часть Созданы твердотельные чертежи ног робота. Печать и сборка ног по чертежам. Обработка данных с блока гироскопов-акселерометров. Разработка ПО для управления серводвигателями	07.03.23 — 30.05.23	50
III.	Публикации —	—	—
IV.	Оформление диссертации Оформление произведено в LaTeX. ГОСТ 7.32-2017. ГОСТ Р 7.0.100-2018.	06.02.23 — 12.06.23	10

5. Рекомендуемая литература

Zhuochen Liu Guillaume Bellegarda, Yiyu Chen and Quan Nguyen. Robust high-speed running for quadruped robots via deep reinforcement learning. pages 1–7, 2023.

Накано Э. Введение в робототехнику. Мир, 1988.

N. Ferrante N. Kau, A. Schultz and P. Slade. Stanford doggo: An open–source, quasi-directdrive quadruped. International Conference on Robotics and Automation, page 6309 – 6315, 2019.

J. D. Carlo B. Katz and S. Kim. Mini cheetah: A platform for pushing the limits of dynamic quadruped control. pages 6295 – 6301, 2019.

Y. J. Lee and S. Hirose. Three-legged walking for fault tolerant locomotion of a quadruped robot with demining mission, 2010.

Y. Sugahara H. Lim and A. Takanishi. Development of a biped locomotor applicable to medical and welfare fields, 2013.

K. Shimomura H. Kondo A. Morishima H. O. Lim Y. Ogura, H. Aikawa and A. Takanishi. Development of a new humanoid robot wabian-2, 2016.

A. Bechar and C. Vigneault. Agricultural robots for field operations. part 2: operations and systems. Biosystems Engineering, 153:110 – 128, 2017.

M. Ruchanurucks S. Kudoh, K. Ogawara and K. Ikeuchi. Painting robot with multi-fingered hands and stereo vision. Robotics and Autonomous Systems, 57(3):279 – 288, 2009.

Z. Huang Z. Li and Y. Huang. Design of spot welding robot. Indonesian Journal of Electrical Engineering, 11(11):6267 – 6273, 2014.

W. L. Cleghorn G. Piras and J. K. Mills. Dynamic finite-element analysis of a planar high-speed, high-precision parallel manipulator with flexible links. 40:1061, 2005.

Aker BP. Approved development plan for the hod field. Aker BP News, 2020.

Aker BP. Exploring the potential of robotics in the oil and gas industry. Aker BP News, 2020.

G. Nelson R. Playter M. Raibert, Kevin Blankespoor. Bigdog, the rough-terrain quadruped robot. IFAC Proceedings Volumes, 41:10822–10825, 2008

Matt Simon. How a real dog taught a robot dog to walk. Wired, 2020.

Примечания:

1. Задание брошюруется вместе с выпускной работой после титульного листа (страницы задания имеют номера 2, 3, 4, 5).
2. Отзыв руководителя, рецензия(и), отчет о проверке на объем заимствований и согласие студента на размещение работы в открытом доступе вкладываются в конверт (файловую папку) под обложкой работы.