

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО  
ITMO University**

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ /  
OBJECTIVES FOR A GRADUATION THESIS**

**Обучающийся / Student** Симонов Роман Алексеевич

**Факультет/институт/кластер/ Faculty/Institute/Cluster** факультет систем управления и робототехники

**Группа/Group** R34353

**Направление подготовки/ Subject area** 15.03.06 Мехатроника и робототехника

**Образовательная программа / Educational program** Робототехника и искусственный интеллект 2021

**Язык реализации ОП / Language of the educational program** Русский

**Квалификация/ Degree level** Бакалавр

**Тема ВКР/ Thesis topic** Разработка метода анализа робастности обученных моделей

**Руководитель ВКР/ Thesis supervisor** Ведяков Алексей Алексеевич, доцент, кандидат технических наук, Университет ИТМО, факультет систем управления и робототехники, доцент (квалификационная категория "ординарный доцент")

**Характеристика темы ВКР / Description of thesis subject (topic)**

**Тема в области фундаментальных исследований / Subject of fundamental research:** нет / not

**Тема в области прикладных исследований / Subject of applied research:** да / yes

**Основные вопросы, подлежащие разработке / Key issues to be analyzed**

Рассматривается задача анализа робастности обученных моделей машинного обучения к изменениям параметров среды в задачах манипуляции. Требуется разработать метод, позволяющий оценивать влияние различных возмущений на эффективность работы моделей. В качестве основы для анализа используются обученные модели, которые тестируются в симуляционной среде с варьируемыми параметрами, такими как освещение, внешний вид объектов, физические свойства объектов и другие факторы.

Цель работы - Разработка и исследование метода анализа робастности обученных моделей к изменениям параметров среды, позволяющего выявлять наиболее чувствительные аспекты моделей и формулировать рекомендации по повышению их робастности.

Задачи:

1. Проведение аналитического обзора существующих подходов к оценке робастности моделей машинного обучения, включая методы тестирования в условиях изменяющихся параметров среды.
2. Выбор или создание симуляционной среды, позволяющей варьировать параметры (освещение, текстуры, физические свойства объектов и др.) для тестирования моделей.

3. Разработка методики тестирования моделей, включая выбор метрик и процедуру валидации при различных возмущениях.
4. Реализация программного прототипа для автоматизированного тестирования моделей в условиях изменяющихся параметров среды.
5. Проведение серии экспериментов с использованием разработанного метода для анализа робастности моделей к различным типам возмущений.
6. Формирование рекомендаций по повышению робастности моделей на основе результатов экспериментов.

Требования к разрабатываемому решению:

1. Разрабатываемый метод должен поддерживать тестирование моделей в симуляционной среде с возможностью варьирования не менее 15 различных параметров среды.
2. Метод должен поддерживать тестирование моделей для не менее 5 различных манипуляционных задач.
3. Метод должен включать автоматизированную процедуру тестирования моделей с фиксацией метрик производительности.
4. Результаты тестирования должны быть представлены в виде графиков и таблиц, отражающих зависимость производительности модели от изменений параметров среды.
5. Разработанный метод должен быть задокументирован, включая описание процедуры настройки, тестирования и интерпретации результатов.
6. Программный прототип должен быть реализован на языке Python с использованием библиотек машинного обучения и симуляционных сред.

Исходные данные:

1. Pumacay W., Singh I., Duan J., Krishna R., Thomason J., Fox D. THE COLOSSEUM: A Benchmark for Evaluating Generalization for Robotic Manipulation // arXiv preprint. – 2024. – arXiv:2402.08191. – URL: <https://arxiv.org/abs/2402.08191>.
2. Li X., Hsu K., Gu J., Pertsch K., Mees O., Walke H.R., Fu C., Lunawat I., Sieh I., Kirmani S., Levine S., Wu J., Finn C., Su H., Vuong Q., Xiao T. Evaluating Real-World Robot Manipulation Policies in Simulation // arXiv preprint. – 2024. – arXiv:2405.05941. – URL: <https://arxiv.org/abs/2405.05941>.
3. Xing E., Gupta A., Powers S., Dean V. Kitchenshift: Evaluating Zero-Shot Generalization of Imitation-Based Policy Learning Under Domain Shifts // NeurIPS 2021 Workshop on Distribution Shifts: Connecting Methods and Applications, 2021.

По результатам разработки должен быть представлен:

1. Программный прототип для тестирования моделей в условиях изменяющихся параметров среды.
2. Отчёт, включающий описание разработанного метода, результаты экспериментов и рекомендации по повышению робастности моделей.
3. Документация по использованию программного прототипа, включая инструкции по настройке и проведению тестов.

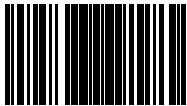
**Дата выдачи задания / Assignment issued on: 20.02.2025**

**Срок представления готовой ВКР / Deadline for final edition of the thesis 20.05.2025**

**СОГЛАСОВАНО / AGREED:**

Руководитель ВКР/  
Thesis supervisor


Документ подписан	
----------------------	--

	
Ведяков Алексей Алексеевич	
20.02.2025	

Ведяков  
Алексей  
Алексеевич

(эл. подпись)

Задание принял к  
исполнению/ Objectives  
assumed BY

Документ подписан	
Симонов Роман Алексеевич	
20.02.2025	

Симонов Роман  
Алексеевич

(эл. подпись)

Руководитель ОП/ Head  
of educational program

(эл. подпись)