

**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.

**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.

Требования к разрабатываемому решению:

1. Разрабатываемый метод должен поддерживать тестирование моделей в симуляционной среде с возможностью варьирования не менее 9 различных параметров среды.
2. Метод должен поддерживать тестирование моделей для не менее 2 различных манипуляционных задач.
3. Метод должен включать автоматизированную процедуру тестирования моделей с фиксацией метрик производительности.
4. Результаты тестирования должны быть представлены в виде графиков или 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. THE COLOSSEUM: A Benchmark for Evaluating Generalization for Robotic Manipulation // arXiv preprint arXiv:2203.13749, 2022.
2. Evaluating Real-World Robot Manipulation Policies in Simulation // arXiv preprint arXiv:2405.05941, 2024.
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.
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	
30.04.2025	

(эл. подпись)

Ведяков  
Алексей  
Алексеевич

Задание принял к  
исполнению/ Objectives  
assumed BY

Документ подписан	
Симонов Роман Алексеевич	
30.04.2025	

(эл. подпись)

Симонов Роман  
Алексеевич

Руководитель ОП/ Head  
of educational program

Документ подписан	
Бобцов Алексей Алексеевич	
06.05.2025	

(эл. подпись)

Бобцов Алексей  
Алексеевич