

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа практики,  
как компонент образовательной программы  
базового высшего образования  
по направлению подготовки  
01.03.02 Прикладная математика и информатика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Производственная практика**

**Преддипломная практика**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

Форма обучения: Очная

Рабочая программа практики в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1343395  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Тищенко Сергей Александрович  
Дата: 25.06.2026

## 1. Общие сведения о практике.

Цель производственной практики (преддипломная практика) – завершение подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра через выполнение полного цикла научно-исследовательских и проектных работ в соответствии с утверждённой темой, включая углублённый обзор литературы, построение математической модели, проведение вычислительных экспериментов, анализ результатов и оформление готового текста ВКР.

Задачи практики:

? уточнить и окончательно сформулировать тему ВКР, цели, задачи, объект, предмет, актуальность и научную новизну исследования;

? выполнить углублённый обзор литературы (включая анализ не менее 40–50 источников: монографии, статьи из рецензируемых журналов, материалы конференций, диссертации, зарубежные публикации);

? систематизировать и критически проанализировать существующие методы математического моделирования и системного анализа, применимые к решаемой задаче;

? построить и обосновать математическую модель исследуемого объекта или процесса (с учётом всех необходимых допущений, параметров и граничных условий);

? реализовать модель в выбранной программной среде (Python с NumPy/SciPy/SymPy, Julia или иной);

? провести серию вычислительных экспериментов, обработать и интерпретировать результаты;

? выполнить анализ чувствительности, верификацию и валидацию модели;

? сформулировать выводы и практические рекомендации по результатам исследования;

? оформить полный текст ВКР в соответствии с требованиями ГОСТ и университета;

? подготовить презентацию и доклад для защиты ВКР.

## 2. Способ проведения практики:

стационарная и (или) выездная

## 3. Форма проведения практики.

Практика проводится в форме практической подготовки.

При проведении практики практическая подготовка организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4. Организация практики.

Практика может быть организована:

- непосредственно в РУТ (МИИТ), в том числе в структурном подразделении РУТ (МИИТ);

- в организации, осуществляющей деятельность по профилю образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, на основании договора, заключаемого между РУТ (МИИТ) и профильной организацией.

#### 5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики.

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения при прохождении практики:

**ОПК-1** - Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;

**ОПК-2** - Способен понимать устройство и историю развития транспортной системы;

**ОПК-3** - Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;

**ОПК-4** - Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности;

**ПК-2** - Уметь ставить и решать задачу по полученным в результате эксперимента или исследования результатам;

**ПК-3** - Уметь разрабатывать методики выполнения аналитических работ; планировать, организовывать и контролировать аналитические работы в информационно-технологическом проекте.

Обучение при прохождении практики предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:** методологию и этапы выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра; требования к структуре, содержанию и оформлению ВКР (ГОСТ, стандарты

университета);  
методы и подходы к построению математических моделей в прикладной области;  
численные методы решения задач математической физики, оптимизации, системного анализа;  
принципы работы с научными базами данных и системами управления библиографией;  
правила оформления научных публикаций и библиографических ссылок;  
требования к презентации и защите ВКР.

**Уметь:** самостоятельно формулировать научную проблему, цели и задачи исследования;  
выполнять углублённый обзор литературы с элементами критического анализа;  
обосновывать выбор математической модели и численного метода;  
реализовывать модель в программной среде с учётом требований к эффективности и воспроизводимости;  
проводить вычислительные эксперименты, обрабатывать и визуализировать результаты;  
выполнять анализ чувствительности, верификацию и валидацию модели;  
формулировать научные выводы и практические рекомендации;  
оформлять полный текст ВКР в LaTeX или Microsoft Word согласно требованиям;  
готовить презентацию и доклад для защиты.

**Владеть:** навыками самостоятельного выполнения научного исследования в области математического моделирования и системного анализа;  
навыками работы с научными базами данных (eLibrary, Scopus, Web of Science, Google Scholar, arXiv);  
навыками построения и реализации математических моделей в программных средах (Python, Julia и др.);  
навыками проведения вычислительных экспериментов и анализа их результатов;  
навыками оформления научного текста (включая формулы, рисунки, таблицы, библиографию);  
навыками публичной защиты научной работы (подготовка презентации, ответы на вопросы).

6. Объем практики.

Объем практики составляет 9 зачетных единиц (324 академических часов).

## 7. Содержание практики.

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания руководителя практики.

№ п/п	Краткое содержание
1	Пункт 1 Организационное занятие: разъяснение цели и задач практики, требований к заполнению отчета по практике, порядка защиты. Согласование темы исследования с руководителем. Выдача индивидуального задания
2	Пункт 2 Инструктаж по технике безопасности в организации либо вводный инструктаж по работе с вычислительной и издательской техникой
3	Пункт 3 Уточнение темы ВКР. Окончательная формулировка актуальности, цели, задач, объекта, предмета, научной новизны и практической значимости. Согласование с руководителем
4	Пункт 4 Углублённый обзор литературы. Расширение библиографии до 40–50 источников. Поиск в базах данных eLibrary, Scopus, Web of Science, Google Scholar, arXiv, MathNet. Работа с зарубежными публикациями
5	Пункт 5 Критический анализ литературы. Составление сравнительных таблиц существующих методов и подходов. Выявление нерешённых проблем и обоснование собственного подхода
6	Пункт 6 Оформление обзора литературы (первая глава ВКР). Структурирование: введение в проблему, исторический экскурс, классификация методов, анализ, формулировка места собственного исследования. Требования к объёму (15–25 страниц)
7	Пункт 7 Построение и обоснование математической модели (вторая глава ВКР). Выбор типа модели (детерминированная/стохастическая, непрерывная/дискретная, статическая/динамическая). Формулировка допущений, параметров, начальных и граничных условий
8	Пункт 8 Выбор численного метода решения (разностные схемы, метод Рунге-Кутты, конечных элементов, Монте-Карло, оптимизационные алгоритмы и др.) и программной среды (Python, Julia, другие)
9	Пункт 9 Реализация модели в программной среде. Написание и отладка кода. Обеспечение воспроизводимости (фиксация seed, документирование, версионирование)

№ п/п	Краткое содержание
10	Пункт 10 Проведение вычислительных экспериментов (серия расчётов при различных параметрах). Сбор, обработка и визуализация результатов (графики, диаграммы, таблицы)
11	Пункт 11 Анализ результатов: проверка на соответствие теоретическим ожиданиям, сравнение с известными данными, выявление закономерностей. Оформление второй главы ВКР (15–25 страниц)
12	Пункт 12 Подготовка презентации (10–12 слайдов) и текста доклада (7–10 минут) для защиты ВКР
13	Пункт 13 Оформление отчёта по практике, размещение его в личном кабинете обучающегося
14	Пункт 14 Защита отчёта по практике с презентацией. Получение рекомендаций и замечаний от научного руководителя.

8. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при прохождении практики.

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Как написать и защитить ВКР : учебно-методическое пособие / А. А. Осипова, А. И. Дмитрова, Т. В. Иванова [и др.]. — Москва : МПГУ, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-4263-1038-4. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/253109">https://e.lanbook.com/book/253109</a> (дата обращения: 29.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 244 с. — ISBN 978-5-507-48455-3. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/393023">https://e.lanbook.com/book/393023</a> (дата обращения: 29.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Энгхейм, Э. Julia в качестве второго языка : руководство / Э. Энгхейм ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 446 с. — ISBN 978-5-93700-214-3. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/455321">https://e.lanbook.com/book/455321</a> (дата обращения: 28.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4	Кононова, О. В. Технологии извлечения и интеллектуального анализа данных в научных исследованиях : учебное пособие / О. В. Кононова, Д. Е. Прокудин. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2021. — 133 с. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/283685">https://e.lanbook.com/book/283685</a> (дата обращения: 29.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
---	---	---

9. Форма промежуточной аттестации: Дифференцированный зачет в 10 семестре

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры  
«Математическое моделирование  
сложных систем» Института  
железнодорожного транспорта

М.К. Турцынский

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ПМ

С.А. Тищенко

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова