

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления  
подготовки и аттестации кадров  
высшей квалификации

\_\_\_\_\_ Е.И. Муратова  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 24 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### 2.2.1(П) Научно-исследовательская практика

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Программа аспирантуры 1.2.2. Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

Форма обучения: \_\_\_\_\_ очная

Кафедра: Системы автоматизированной поддержки принятия решений  
(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ Д.т.н., профессор

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ Ю.В. Литовка

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ И.Л. Коробова

инициалы, фамилия

Тамбов 2024

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав образовательного компонента учебного плана.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по практике

Обозначение	Результаты обучения по дисциплине
P1.	владение навыками разработки новых методов исследования и применения их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информатики и вычислительной техники
P2.	владение методами и способами оценивания результатов исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях
P3.	умение выполнять анализ программ и программных систем, их эквивалентные преобразования, верификацию и тестирование
P4.	владение навыками проведения лабораторного эксперимента, методами и алгоритмами параллельных вычислений; навыками статистической обработки экспериментальных данных с помощью современных программных комплексов
P5.	умение проводить вычислительные эксперименты и интерпретировать их результаты, разрабатывать алгоритмы численных методов и использовать программные среды для имитационного моделирования, использовать проблемно-ориентированные программные комплексы для компьютерного и имитационного моделирования
P6.	умение вести научно-исследовательскую деятельность с применением современных информационных технологий, принимать мотивированное решение в стандартных и нестандартных ситуациях

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

**2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ**

Вид практики: производственная.

Тип практики: научно-исследовательская.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно/

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность – 216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	4 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	
консультации	8
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	207
<b><i>Всего</i></b>	216

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации (структурного подразделения организации), на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить основные подходы к разработке систем компьютерного и имитационного моделирования
- провести комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента
- приобрести опыт разработки новых математических методов и алгоритмов проверки адекватности математических моделей объектов на основе данных натурального эксперимента.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание, связанное с

- анализом программ и программных систем, их верификацией и тестированием
- проведением вычислительных экспериментов и разработкой математических моделей, алгоритмов и численных методов
- систематизацией и обобщением экспериментальных данных с помощью современных программных комплексов

Научно-исследовательская практика аспирантов предусматривает:

- изучение современных направлений теоретических и прикладных научных исследований в соответствующей области науки на примере кафедры или иного структурного подразделения, в котором проводится практика;
- изучение опыта ведущих научных школ ФГБОУ ВО «ТГТУ», других университетов, научно-исследовательских организаций и других профильных организаций;
- изучение организации научно-исследовательской и инновационной деятельности НОЦ, НИЛ, ЦКП, МИП и других структурных подразделений;
- участие в работе исследовательского коллектива в области информатики и вычислительной техники;
- разработку метода, методики, модели и других элементов научного исследования;
- выполнение экспериментальных исследований по тематике научных исследований аспиранта;
- подготовку (участие в подготовке) заявок на участие в конкурсах научных грантов;
- обработку результатов исследований и подготовку научных публикаций;
- подготовку (участие в подготовке) заявок на получение патентов, свидетельств о регистрации программ для ЭВМ;
- подготовку (участие в подготовке) отчетов по НИОКР;
- участие в организации проведения научного мероприятия (семинара, круглого стола, конференции и др.);
- сбор, анализ и систематизацию материалов научно-исследовательской практики, и их представление в форме отчета.

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

### 4.1 Учебная литература

1. Комплексная программа практики/сост. Коробова И.Л., Евдокимов А.А., Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2016. Номер государственной регистрации обязательного экземпляра электронного издания - 032162083

2. Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Ашихмин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Логос, 2016. — 440 с. — 978-5-98704-637-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66414.html>

3. Зариковская Н.В. Математическое моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Зариковская. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 168 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72124.html>

4. Ахмадиев Ф.Г. Математическое моделирование и методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф.Г. Ахмадиев, Р.М. Гильфанов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 179 с. — 978-5-7829-0534-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73309.html>

### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

Перед началом научно-исследовательской практики проводится общее организационное собрание с руководителями практики и аспирантами для ознакомления с Порядком организации практики обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Тамбовского государственного технического университета, программой научно-исследовательской практики, местами прохождения практики, требованиями, предъявляемыми к прохождению научно-исследовательской практики, формой и содержанием отчетной документации. Руководитель от образовательной организации выдает каждому обучающемуся направление на практику (при необходимости), утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики в профильной организации.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

При подготовке научных публикаций по теме диссертационного исследования аспиранту необходимо соблюдать основные критерии написания научной статьи:

- научность (касается исследования и разработки чего-то нового, использования научных методов познания, поэтому часто определяется по ключевым ссылкам в тексте, реализуемым методам исследования и выводами);
- новизна и оригинальность (предлагается новая идея, технология, способ, прием или оригинальный вариант расширения, апробации, доказательства эффективности чей-то авторской идеи, метода, технологии, поэтому часто определяется сравнением с имеющимися разработками);
- актуальность (способность результатов научной публикации быть применимыми для решения достаточно значимых научно-практических задач);
- практичность (связана с переносом в практическую деятельность других профессионалов, поэтому часто определяется по наличию в статье путей передачи опыта);
- методичность (связана с оптимизацией структуры полученных результатов научных исследований; чаще всего определяется количеством и полезностью рекомендаций в статье);
- убедительность (определяется достоверностью цитат, аргументированностью выводов, наличием статистических результатов и логичностью их интерпретаций);

- логичность (определяется очевидностью причинно-следственных связей, логичностью переходов, взаимосвязанностью частей);
- ясность (часто определяется понятностью использованных терминов и наличием иллюстрирующих примеров);
- оригинальность (определяется наличием удачных аналогий, цитат, афоризмов, иллюстраций);
- полнота (определяется присутствием основных структурных частей научной статьи (аннотации, введения, основной части (объектов и методов исследования, полученных результатов и их объяснения, заключения, списка литературы), наличием минимального содержания и завершенностью текста).

Аспирант подготавливает материал научных публикаций самостоятельно, не допуская плагиата, а также минимизируя дословное заимствование из своих ранее опубликованных работ. Конкретные требования к содержанию и оформлению научных публикаций приводятся на сайтах редакций научных журналов.

Если в процессе самостоятельной работы у аспиранта возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к научному руководителю для получения разъяснений или указаний.



## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: <i>учебная мебель</i> Комплект специализированной мебели: <i>компьютерные столы</i> Технические средства: <i>компьютерная техника, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети Интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</i>	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №43925361; КОМПАС-3D версия 16 Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г. Zelio Zoft прикладное свободное ПО Twido Suite прикладное свободное ПО 7-Zip сервисное без ограничений файловый архиватор Java SE (GNU GPL) средства разработки приложений на языке программирования Java Netbeans IDE GNU GPL среда разработки приложений на языке программирования Java Visual Prolog Personal Edition проприетарная (свободное для учебных заведений) среда разработки приложений на языке программирования Пролог StarUML (GNU GPL) средства разработки UML диаграмм DevC++ (GNU GPL) среда разработки приложений на языке программирования C/C++ ХАМРР (GNU GPL) сборка веб-сервера (содержит Apache, MariaDB, PHP, Perl)

### Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1.	ООО «НАНОГАЛЬВАНИКА»	юридический адрес: 392002, Тамбовская область, город Тамбов, Советская улица, 51
2.	ЗАО «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»	юридический адрес: 392016, Тамбовская область, город Тамбов, бульвар Строителей, 8
3.	ООО «НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»»	юридический адрес: 392680, Тамбовская область, город Тамбов, бульвар Строителей, дом 8, офис 2

## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Период отчетности
Зачет с оценкой	4 семестр

По итогам прохождения научно-исследовательской практики обучающийся формирует отчет, содержащий:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать в себя краткое описание проделанной работы (сведения об организации научной (научно-исследовательской) деятельности в структурных подразделениях организаций, в которых аспирант проходил практику; об ознакомлении с организационно-методическими подходами к решению исследовательских задач; об участии аспиранта в работе исследовательского коллектива в соответствующей научной области; о выполнении индивидуального задания по научно-исследовательской практике).

В качестве приложений могут быть представлены: материалы подготовленных в период практики статей, заявок на получение грантов, патентов, свидетельств о регистрации программ для ЭВМ; методики проведения экспериментальных исследований, обработки результатов исследований; копии документов о структурных подразделениях, в которых аспирант проходил научно-исследовательскую практику (положение, структура, план НИР, должностные обязанности научных сотрудников и др.).

Объем аннотированного отчета – не более 5 страниц машинописного текста. Объем материалов Приложения не регламентируется.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства для проверки достижения запланированных результатов прохождения практики включают перечень вопросов к защите отчета по научно-исследовательской практике.

Вопросы к защите отчета по практике

1. Какими документами регламентируется научно-исследовательская и инновационная деятельность в Российской Федерации?
2. Дайте краткую характеристику системе грантовой поддержки научных исследований в Российской Федерации?
3. Как организуется научно-исследовательская деятельность в университете в целом и отдельных структурных подразделениях?
4. Дайте характеристику структуры сайта Департамента науки ФГБОУ ВО «ТГТУ». Какие функции выполняет управление фундаментальных и прикладных исследований, управление инновационной деятельности, управление подготовки и аттестации кадров высшей квалификации?
5. Перечислите основные научные направления и ведущие научные школы ФГБОУ ВО «ТГТУ». В рамках какой из научных школ выполняется Ваше научное исследование?
6. Дайте краткую характеристику структуре и функциям Научно-образовательного центра, Научно-исследовательской лаборатории, Центра коллективного пользования, Инновационно-технологического центра, Инжинирингового центра, Центра трансфера технологий, Малого инновационного предприятия.
7. Что входит в должностные обязанности научного сотрудника?
8. Как осуществляется аттестация научных сотрудников? По каким показателям оценивается результативность научных исследований?
9. Какие диссертационные советы действуют на базе ФГБОУ ВО «ТГТУ».
10. Какие научные журналы издаются в ФГБОУ ВО «ТГТУ»?
11. В каких периодических изданиях Вы планируете публиковать результаты научных исследований? Дайте характеристику международным и российским индексам цитирования научной литературы.
12. Какие виды научных исследований проводятся в структурном подразделении, на базе которого Вы проходили научно-исследовательскую практику?
13. Перечислите тематику научных исследований структурного подразделения, на базе которого Вы проходили научно-исследовательскую практику. Какая из них наиболее близка теме Вашего диссертационного исследования?
14. Какие гранты выполняют сотрудники структурного подразделения, на базе которого Вы проходили научно-исследовательскую практику? Дайте характеристику алгоритму подготовки заявки на участие в конкурсах научных грантов.
15. Какие современные методы и технологии организации научных исследований используются на базе практики? Дайте краткую характеристику приборов и оборудования, используемого для проведения экспериментальных исследований.
16. Какое участие в работе исследовательского коллектива Вы принимали в период прохождения научно-исследовательской практики?

17. Какие виды отчетной документации представляются по результатам выполнения НИОКР?

18. Какое индивидуальное задание Вы выполняли при прохождении научно-исследовательской практики?

19. Оцените Ваш уровень готовности к научно-исследовательской деятельности в области {Наименование области профессиональной деятельности}.

20. Каким образом Вы планируете осуществлять профессиональное и личностное саморазвитие в сфере научно-исследовательской деятельности?

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Результаты защиты отчета по практике оцениваются максимально 100 баллами.

Критерии оценивания на защите отчета по практике

Показатель	Количество баллов
Соблюдение рабочего графика (плана) проведения практики	5
Отзыв руководителя практики	10
Качество оформления отчета по практике	5
Полнота выполнения задания на практику	10
Качество ответов на вопросы на защите	70
Всего	100

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.