

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ОП

 А.В. Замятин

«16» мая 2022 г.

Рабочая программа учебной практики  
Научно-исследовательская работа (производственная практика)

по направлению подготовки  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Big Data and Data Science**

Форма обучения  
**Очная**

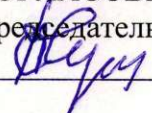
Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б2.О.1.02.01(П)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель УМК

 С.П. Сущенко

## **1. Цель практики**

Цель – получение профессиональных умений и навыков, в том числе научно-исследовательской деятельности, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности в рамках научных исследований, что содействует формированию и воспитанию высококвалифицированных специалистов, подготовленных к различным видам инновационной деятельности.

## **2. Задачи практики**

– выявление наиболее одаренных и талантливых магистрантов, использование их творческого и интеллектуального потенциала для решения актуальных задач науки и техники;

– подготовка из числа наиболее способных и успевающих студентов резерва научно-педагогических и научных кадров университета путем организации «сквозного» обучения по траектории «магистратура-аспирантура-докторантура»;

– изучение фундаментальной и периодической литературы, нормативных и методических материалов по вопросам, разрабатываемым студентом в выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации);

– подтверждение актуальности и практической значимости избранной студентом темы исследования;

– сбор, систематизация и обобщение практического материала для использования в магистерской диссертации;

– подготовка тезисов, докладов на конференции или статьи для опубликования.

## **3. Место практики в структуре образовательной программы**

Учебная практика «Научно-исследовательская работа (производственная практика)» относится к обязательной части Блока 2. Практики. Входит в модуль «Производственная практика».

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по практике**

Семестр 3, зачет с оценкой, курсовая работа.

## **5. Входные требования для освоения практики**

Для того чтобы приступить к выполнению практики, студент должен обладать следующими знаниями и умениями: знать основы компьютерных технологий; иметь твердые знания по основным дисциплинам магистерской программы; уметь проектировать информационные системы; уметь строить алгоритмы решения поставленных задач и разрабатывать программы для ЭВМ.

## **6. Способы и формы проведения практики**

Практика проводится на базе ТГУ. Способы проведения: стационарная.

## **7. Объем и продолжительность практики**

Объем практики составляет 4 зачётные единицы, 144 часа.

Продолжительность практики составляет: 4 недели.

## **8. Планируемые результаты практики**

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК - 2.1 Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость

ИУК-2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений

ИУК-2.3 Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами

ИУК-4.1 Обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологий (информационные технологии, модерирование, медиация и др.) для обеспечения академического и профессионального взаимодействия

ИУК-4.2 Применяет современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке

ИУК-4.3 Оценивает эффективность применения современных коммуникативных технологий в академическом и профессиональном взаимодействиях

ИУК-5.1 Выявляет, сопоставляет, типологизирует своеобразие культур для разработки стратегии взаимодействия с их носителями

ИУК-5.2 Организует и модерирует межкультурное взаимодействие

ИУК-6.1 Разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности.

ИУК-6.2 Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития с учетом конъюнктуры и перспектив развития рынка труда

ИУК-6.3 Оценивает результаты реализации стратегии личностного и профессионального развития на основе анализа (рефлексии) своей деятельности и внешних суждений

ИОПК-1.1 Анализирует проблемы в области фундаментальной и прикладной математики

ИОПК-1.2 Формулирует задачи исследования

ИОПК-1.3 Решает актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

ИОПК-2.1 Использует результаты прикладной математики для освоения, адаптации новых методов решения задач в области своих профессиональных интересов

ИОПК-2.2 Реализует и совершенствует новые методы, решения прикладных задач в области профессиональной деятельности

ИОПК-2.3 Проводит качественный и количественный анализ полученного решения с целью построения оптимального варианта

ИОПК-3.1 Разрабатывает математические модели в области прикладной математики и информатики

ИОПК-3.2 Анализирует математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности

ИОПК-3.3 Разрабатывает и анализирует новые математические модели для решения прикладных задач профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики

ИОПК-4.1 Анализирует задачи прикладной математики и информатики средствами информационных технологий

ИОПК-4.2 Учитывает основные требования информационной безопасности

ИОПК-4.3 Использует современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области прикладной математики и информатики с учетом требований информационной безопасности

ИПК-1.1 Анализирует задачи научно-исследовательской и проектной деятельности с целью выбора математического и алгоритмического инструментария

ИПК-1.2 Применяет существующие математические методы, алгоритмы и программное обеспечение для решения задач в области профессиональной деятельности

ИПК-1.3 Разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы и программное обеспечение для решения задач в области профессиональной деятельности

ИПК-2.1 Анализирует тематику научно-исследовательские разработки с целью четкого определения задач исследования, изучения предметной области

ИПК-2.2 Декомпозирует процесс научно-исследовательские разработки на этапы, умеет четко определять цели и задачи каждого этапа

ИПК-2.3 Способен получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива

ИПК-3.1 Умеет четко и ясно описать полученные научные результаты с приведением доказательств, аргументов, примеров внедрения

ИПК-3.2 Способен оформлять техническую документацию, отчеты по НИР, НИОКР, согласно действующих стандартов оформления технической документации

ИПК-3.3 Способен к написанию статей, обзоров, в т.ч. на английском языке

ИПК-4.1 Дает оценку поведения общества или его отдельных групп на основе анализа данных

ИПК-4.2 Собирает информацию из сети Интернет, в т.ч. из социальных сетей, и обрабатывает ее

ИПК-4.3 Анализирует полученную информацию и находит скрытые закономерности

ИПК-5.1 Использует современные технологии обработки информации, вычислительную технику при решении задач анализа промышленных данных

ИПК-5.2 Умеет производить сбор промышленных данных, знает специфику таких данных

ИПК-5.3 Оформляет техническое задание для задачи профессиональной области

ИПК-6.1 Осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки больших данных

ИПК-6.2 Использует методы и инструменты получения, хранения, передачи, обработки больших данных

ИПК-6.3 Разрабатывает предложения по повышению производительности обработки больших данных

## 9. Содержание практики

В ходе практики обучающийся выполняет научно-исследовательскую работу (НИР). В организации и проведении учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» участвуют руководитель учебной практики, руководитель НИР, консультант НИР (при необходимости), заведующие кафедрами, сотрудники деканата ИПМКН и обучающиеся.

### 9.1. Заведующие кафедрами:

- координирует выбор темы и распределение обучающихся по руководителям НИР (совместно с деканатом ИПМКН);
- организуют защиту отчетов по итогам практики (совместно с руководителем практики).

### 9.2. Руководитель НИР:

- формулирует обучающемуся задание на НИР;
- контролирует выполнение НИР обучающимся в соответствии с заданием;
- проверяет текст НИР на соответствие содержания работы теме НИР;
- проверяет текст НИР на соответствие требованиям по оформлению (руководитель не имеет права принять от обучающегося НИР, если она оформлена не по правилам);
- подтверждает готовность НИР к защите своей подписью на титульном листе курсовой работы;
- оказывает содействие в подготовке результатов НИР к докладу на научных конференциях, опубликованию в научных изданиях (при необходимости).

### 9.3. Консультант НИР:

- формулирует задание на выполнение соответствующего раздела НИР по согласованию с руководителем НИР;
- определяет структуру соответствующего раздела НИР;
- консультирует обучающегося по работе над соответствующим разделом НИР по графику консультаций.
- проверяет соответствие объема и содержания соответствующего раздела НИР заданию;
- принимает решение о готовности раздела, что подтверждается соответствующими подписями на титульном листе курсовой работы.

### 9.4. Руководитель учебной практики (ответственный за технику безопасности):

- доводит до сведения обучающихся программу учебной практики, методические указания к оформлению результатов научно-исследовательских работ и иных отчетных материалов обучающихся в рамках учебного процесса в Национальном исследовательском Томском государственном университете (далее – методические указания);
- проводит инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ;
- согласовывает график проведения практики (совместно с руководителем НИР) и осуществляет систематический контроль над ходом работы обучающегося путем отметки в дневнике практики;

- осуществляет консультационную помощь в оформлении отчета по практике, подготовке дневников практикантов;
- информирует обучающегося о процедуре защиты НИР.

#### 9.5. Обучающийся в период прохождения практики:

– самостоятельно выбирает тему НИР из предложенных кафедрами института или *формулируют тему НИР самостоятельно*, руководствуясь интересом к проблеме, возможностью получения фактических данных, наличием специальной литературы, учитывая, что основным требованием является научная и практическая актуальность и новизна темы;

– самостоятельно выполняет НИР в соответствии с требованиями программы практики и графиком практики, при взаимодействии с руководителем НИР и руководителем практики;

– несет ответственность за достоверность данных, представленных в НИР, при заимствовании отдельных материалов и результатов ссылается на авторов и источники;

– участвует в работе научного семинара кафедры и/или института (если семинары предусмотрены) и отчитывается на нем о промежуточных результатах собственных исследований;

– готовит отчетные материалы по итогам практики в соответствии с п. 11.

#### 9.6. Сотрудники деканата ИПМКН:

– готовят распоряжение о закреплении за обучающимися руководителей и тем НИР;

– готовят проект приказа о направлении обучающихся на практику.

Руководитель практики назначается от каждой кафедры института для руководства практикой обучающихся, выполняющих НИР на данной кафедре. Возможно назначение руководителя НИР руководителем практики для каждого обучающегося.

№ п/п	Разделы (этапы) практики, содержание	Количество часов			Формы текущего контроля
		Контактная работа	СРС	Всего	
1	Составление плана НИР	12	5	17	Устный отчет у руководителя. Заполнение дневника практики.
2	Проведение научно-исследовательской работы 1. Построение математической модели и решение математических задач в рамках построенной модели	31,25	228,75	260	Устный отчет у руководителя. Заполнение дневника практики. Выступление на научно-техническом семинаре.

	2. Построение имитационной модели 3. Тестирование, проведение вычислительного эксперимента, сравнение результатов, полученных с помощью математической и имитационной моделей.				
3	Оформление результатов НИР	4	36	40	Устный отчет у руководителя. Заполнение дневника практики.
4	Защита результатов НИР	2	5	7	Презентация доклада. Заполнение дневника практики.

## 10. Формы отчетности по практике

Практика считается завершенной при условии выполнения обучающимся всех требований программы практики. Промежуточная аттестация по итогам практики в первом и втором семестрах – зачёт с оценкой. Обучающиеся оцениваются по итогам всех видов деятельности при наличии документации по практике.

Обучающийся должен предоставить по итогам практики:

1. Дневник практики, содержащий поэтапный план работы с отметками о выполнении, заверенный руководителем практики.
2. Отчет по практике, оформленный в соответствии с правилами оформления отчетов по научно-исследовательской работе.
3. Доклад и презентацию итогов научно-исследовательской работы на научно-техническом семинаре кафедры.

Текущий контроль – не менее раза в неделю, устный отчет у руководителя практики. Руководитель практики проверяет работу обучающегося и делает соответствующие отметки в дневнике практики.

Промежуточная аттестация по итогам практики – составление отчета по практике и его публичная защита на кафедре. Оценка выставляется по результатам защиты практики с учетом мнения научного руководителя.

## 11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

### 11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

В конце 1 семестра промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Отметка выставляется руководителем практики с учетом мнения руководителя НИР.

В конце 2 семестра промежуточная аттестация проводится в форме зачета путем публичной защиты обучающимися индивидуальных отчетов о прохождении практики (курсовых работ) перед комиссией, назначаемой

заведующими кафедрами, из не менее 2/3 состава научно-педагогических работников кафедры, включая руководителя практики от ТГУ.

#### 11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется комиссией в конце 2 семестра на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы с учетом мнения руководителя практики и руководителя научно-исследовательской работы обучающегося.

#### 11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения практики определяются в конце 2 семестра оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

##### 11.3.1 Оценка «Отлично» выставляется, если:

– НИР выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии с методическими указаниями;

– выступление на защите структурировано, раскрыты причины выбора и актуальность темы, цель и задачи работы, предмет, объект и хронологические рамки исследования, логика выведения каждого наиболее значимого вывода: в заключительной части доклада показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

– длительность выступления соответствует регламенту (5-7 минут на доклад);

– руководитель НИР оценил работу на «отлично» или «хорошо»;

– ответы на вопросы членов комиссии логичны, раскрывают сущность вопроса, подкрепляются положениями монографических источников и нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из НИР, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы;

– широкое применение информационных технологий, как в самой НИР, так и во время выступления.

##### 11.3.2 Оценка «Хорошо» выставляется, если:

– НИР выполнена в соответствии с целевой установкой, отвечает предъявляемым требованиям и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ней;

– выступление на защите НИР структурировано, допускаются одна-две неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и хронологических рамок исследования, допускается погрешность в логике выведения одного из наиболее значимых выводов, которая устраняется в ходе дополнительных уточняющихся вопросов;

– в заключительной части доклада недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

– длительность выступления соответствует регламенту (5-7 минут на доклад);

– руководитель НИР оценил работу на «хорошо» или «отлично»;

– в ответах на вопросы членов комиссии допущено нарушение логики, но, в целом, раскрыта сущность вопроса, тезисы выступающего подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из НИР, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом;



– ограниченное применение студентом информационных технологий, как в самой НИР, так и во время выступления.

#### 11.3.3 Оценка «Удовлетворительно» выставляется, если:

– НИР выполнена в соответствии с целевой установкой, но не в полной мере отвечает предъявляемым требованиям, в т.ч. по оформлению в соответствии со стандартом;

– выступление на защите НИР структурировано, но допускаются неточности при раскрытии причин выбора и актуальности темы, целей и задач работы, предмета, объекта и хронологических рамок исследования, допущена грубая погрешность в логике выведения одного из наиболее значимых выводов, которая при указании на нее, устраняется с трудом;

– в заключительной части доклада недостаточно отражены перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

– длительность выступления превышает регламент (более 7 минут на доклад);

– руководитель НИР оценил работу на «удовлетворительно» или «хорошо»;

– ответы на вопросы членов комиссии не раскрывают до конца сущности вопроса, слабо подкрепляются положениями монографических источников и нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из НИР, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом;

– недостаточное применение информационных технологий, как в самой НИР, так и во время выступления;

– в процессе защиты НИР студент продемонстрировал понимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.

#### 11.3.4 Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если:

– НИР выполнена с нарушением целевой установки, не отвечает предъявляемым требованиям, в оформлении имеются отступления от стандарта; выступление студента на защите не структурировано, недостаточно раскрываются причины выбора и актуальность темы, цели и задачи работы, предмет, объект и хронологические рамки исследования, допускаются грубые погрешности в логике выведения нескольких из наиболее значимых выводов, которые, при указании на них, не устраняются;

– в заключительной части доклада не отражаются перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику;

– длительность выступления значительно превышает регламент;

– руководитель НИР оценил работу на «неудовлетворительно»;

– ответы на вопросы членов комиссии не раскрывают сущности вопроса, не подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, показывают отсутствие самостоятельности и глубины изучения проблемы студентом;

– информационные технологии не применяются в НИР, а также при докладе;

– в процессе защиты НИР студент демонстрирует непонимание содержания ошибок, допущенных им при ее выполнении.

## **12. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

1. Документированная процедура ДП СМК НУ ТГУ 05.10.06.2010. «Процесс подготовки, разработки, написания и оформления выпускных квалификационных работ (ВКР)». Введена приказом ректора ТГУ № 397 от 30.09.2010. <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000506706>

2. ГОСТ 7.1 – 2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. Введен 29.05.2003. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 12 с. <http://www.lib.tsu.ru/win/metod/gost/gost7.1-2003.pdf>;

3. ГОСТ Р 7.0.5 – 2008. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления/ Введен 28.04.2008. – М.: Изд-во стандартов, 2008. – 22 с. <http://www.lib.tsu.ru/win/metod/gost/gostR7.0.5-2008.pdf>

4. ГОСТ 7.9-95. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. – Взамен ГОСТ 7.9-77; Введен 01.07.97. – Минск: Изд-во стандартов, 1996. – 7 с.

5. Рекомендации. Библиографическое описание документа. <http://www.lib.tsu.ru/win/produkcija/metodichka/1.html>

6. ГОСТ 19.001-77. Единая система программной документации. Общие положения. Введен 01.01.80. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 3 с.

7. ГОСТ 19.701–90 Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения

8. ГОСТ 19.101-77. Единая система программной документации. Виды программ и программных документов. Введен 01.01.80. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 4 с.

9. Шаблон необходимых документов

<http://csi.tsu.ru/ru/content/%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B8-%D0%B8-%D1%88%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D1%8B-%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2>.

б) дополнительная литература:

1. Методические указания по оформлению отчетов по курсовым, дипломным работам и производственной (преддипломной) практике на факультете информатики ТГУ. Методические рекомендации / Сост.: Ю.Л. Костюк. – Томск, 2003. – 19 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. <http://www.lib.tsu.ru/> – Научная библиотека ТГУ

2. <http://www.diss.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций РГБ

3. <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека

4. <http://www.consultant.ru> – Общероссийская Сеть КонсультантПлюс  
Справочная правовая система.

## **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:  
– Microsoft Office: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint;  
– публично доступные облачные технологии (GoogleDocs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:  
– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>  
– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>  
– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>  
– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>  
– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>  
– ЭБСIPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническая база проведения практики**

Лекционная аудитория (для проведения научно-технического семинара кафедры) должна быть оборудована проекционным оборудованием: компьютером и проектором, а также программными средствами для их функционирования.

Компьютерный класс (для самостоятельной работы студента), компьютеры должны быть объединены в локальную сеть с выходом в Интернет.

Научная библиотека на базе Национального исследовательского Томского государственного университета (НБ ТГУ) обеспечивает необходимую учебно-методическую и информационную поддержку обучения студентов: фонд НБ ТГУ - 4 млн. экземпляров, включая электронные российские и зарубежные сетевые ресурсы – научная электронная библиотека eLIBRARY.ru, EAST VIEW, Scopus, WoS, электронная библиотека Издательского дома «Гребенников», электронно-библиотечная система издательского дома «Лань» и многие др. НБ ТГУ обеспечивает студентов основными учебными и учебно-методическими изданиями, необходимыми для организации учебного процесса в соответствии с требованиями к основной образовательной программе. Содержание изданий представлено на сайте НБ ТГУ <http://www.lib.tsu.ru/>, в разделе «Электронные ресурсы» - <http://www.lib.tsu.ru/ru/elektronnye-resursy>. Студенты обеспечены индивидуальным неограниченным доступом с любого компьютера НБ ТГУ к электронным ресурсам.

#### **15. Информация о разработчиках**

Замятин Александр Владимирович, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедры теоретических основ информатики

Вихорь Наталия Анатольевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности

Данилюк Елена Юрьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики