

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ОПОП



К.И. Лившиц

2023 г.

Рабочая программа производственной практики

**Научно-исследовательская работа**

по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Математические методы в цифровой экономике»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

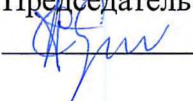
Год приема

**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б.2.О.02.01 (П)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель УМК

 С.П. Сущенко

## **1. Цель практики**

Целью производственной практики является получение обучающимися профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности, направленное на формирование следующих компетенций:

ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как по отдельным разделам темы, так и при исследовании самостоятельных тем.

ПК-2. Способен анализировать и оценивать риски, разрабатывать отдельные функциональные направления управления рисками.

## **2. Задачи практики**

- применение полученных знаний при осуществлении научных исследований;
- определение области научных исследований и проведение анализа состояния вопроса в исследуемой предметной области;
- выполнение теоретических исследований;
- разработка методик вычислительных экспериментов;
- проведение вычислительных экспериментов;
- обработка и анализ результатов;
- подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра (ВКР).

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

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 7, зачет.

Семестр 8, зачет с оценкой.

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

Для успешного освоения практики требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Информатика», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей», «Информатика», а также дисциплинам модуля «Математические методы в экономике» соответствующих семестров, по практике «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)».

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

Практика проводится на базе ТГУ. Способы проведения: стационарная.

Форма проведения: путем чередования с реализацией иных компонентов ОПОП в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

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

Объем практики составляет 8 зачётных единиц, 288 часов, из которых:

- иная контактная работа: 40,5 ч.

Продолжительность практики составляет 5,33 недели, практика – рассредоточенная.

## **8. Планируемые результаты практики**

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.

ИПК-1.2. Осуществляет выполнение экспериментов и оформления результатов исследований и разработок.

ИПК-2.1. Определяет и идентифицирует риски в деятельности организации.

ИПК-2.2. Собирает и обрабатывает аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.

ИПК-2.3. Определяет комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.

ИПК-2.4. Анализирует риски. Оценивает уровни (пороговых значений, условных зон) рисков в разрезе отдельных видов. Оценивает комплексный (интегральный) уровень рисков организации.

## **9. Содержание практики**

В ходе практики обучающийся выполняет научно-исследовательскую работу (НИР), а также готовит ВКР на основе результатов, полученных в ходе производственной практики «Научно-исследовательская работа» и учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)». В организации и проведении производственной практики «Научно-исследовательская работа» участвуют руководитель производственной практики, руководитель НИР, консультант НИР (при необходимости), заведующие кафедрами, сотрудники деканата ИПМКН и обучающиеся.

### **9.1. Заведующие кафедрами:**

– в конце 6 семестра доводят до сведения обучающихся перечень примерных тем НИР; координируют выбор темы и распределение обучающихся по руководителям НИР (совместно с деканатом ИПМКН) (для обучающихся, сменивших кафедру/руководителя для выполнения НИР). Как правило, обучающийся продолжает выполнение НИР по теме, выбранной в начале 3 курса в рамках учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)»;

– формируют примерный перечень тем ВКР для утверждения на учёном совете института (совместно с руководителями НИР/ВКР);

– организуют защиту отчетов по итогам практики (предзащиту ВКР) (совместно с руководителем практики).

### **9.2. Руководитель НИР/ВКР:**

– формулирует обучающемуся задание на НИР/ВКР;

– контролирует выполнение НИР/ВКР обучающимся в соответствии с заданием;

– проверяет текст НИР/ВКР на соответствие содержания работы теме НИР/ВКР;

– проверяет текст НИР/ВКР на соответствие требованиям по оформлению (руководитель не имеет права принять от обучающегося НИР/ВКР, если она оформлена не по правилам);

– подтверждает готовность НИР/ВКР к защите своей подписью на титульном листе курсовой работы;

– оказывает содействие в подготовке результатов НИР/ВКР к докладу на научных конференциях, опубликованию в научных изданиях (при необходимости).

### **9.3. Консультант НИР/ВКР:**

– формулирует задание на выполнение соответствующего раздела НИР/ВКР по согласованию с руководителем НИР/ВКР;

– определяет структуру соответствующего раздела НИР/ВКР;

– консультирует обучающегося по работе над соответствующим разделом НИР/ВКР по графику консультаций.

– проверяет соответствие объема и содержания соответствующего раздела НИР/ВКР заданию;

– принимает решение о готовности раздела, что подтверждается соответствующими подписями на титульном листе курсовой работы.

9.4. Руководитель производственной практики (ответственный за технику безопасности):

– доводит до сведения обучающихся программу производственной 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/ВКР) и осуществляет систематический контроль над ходом работы обучающегося путем отметки в дневнике практики;

– осуществляет консультационную помощь в оформлении отчета по практике, подготовке дневников практикантов;

– осуществляет проверку оформления отчета по практике, дневников практикантов;

– информирует обучающегося о процедуре защиты НИР/ВКР.

9.5. Обучающийся в период прохождения практики:

– самостоятельно выбирает тему НИР/ВКР из предложенных кафедрами института или формулирует тему НИР/ВКР самостоятельно, руководствуясь интересом к проблеме, возможностью получения фактических данных, наличием специальной литературы, учитывая, что основным требованием является научная и практическая актуальность и новизна темы (для обучающихся, сменивших кафедру/руководителя для выполнения НИР/ВКР). Как правило, обучающийся продолжает выполнение НИР/ВКР по теме, выбранной в начале 3 курса в рамках учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» (в таком случае обучающийся совместно с руководителем НИР/ВКР формулирует тему НИР/ВКР);

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

– несет ответственность за достоверность данных, представленных в НИР/ВКР, 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/ВКР;

– 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.

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Часы (КРИ/Общие)	
		7 семестр	8 семестр

1. Организационный	1. Проведение собрания по организации практики: – знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике (программой практики); – знакомство с графиком проведения практики; – подготовка дневников практиканта.	0,25/0,25	0,25/0,25
2. Ознакомительный	1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ. 2. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ.	0,25/0,25	0,25/0,25
3. Аналитический	1. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов имеющихся исследований по теме НИР. 2. Анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. 3. Разработка планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике.	3/19	3/19
4. Исследовательский (проведение фундаментальных исследований)	1. Работа по выполнению теоретической части исследования, предусмотренного заданием на практику. 2. Выбор математической модели, соответствующего математического аппарата, получение необходимых расчетных соотношений.	15/106	-
5. Экспериментальный.	1. Работа по выполнению экспериментальной части исследования. 2. Проведение расчетов, обработка и анализ результатов, разработка необходимого программного обеспечения, баз данных и т.д.	-	15/106
6. Заключительный	1. Подготовка отчета (курсовой работы/части ее разделов) и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.). 2. Подготовка ВКР. 3. Защита отчета по итогам практики (предзащита ВКР).	1,75/18,5	1,75/18,5
ИТОГО:		20,25/144	20,25/144

## **10. Формы отчетности по практике**

По итогам прохождения практики обучающиеся в срок до завершения периода практики по календарному графику предоставляют руководителю практики от ТГУ:

- заполненный дневник практики (<https://csi.tsu.ru/ru/grafik>);
- отчет о прохождении практики, оформленной в соответствии с Методическими указаниями к оформлению результатов научно-исследовательских работ и иных отчетных материалов обучающихся в рамках учебного процесса в Национальном исследовательском Томском государственном университете (<https://csi.tsu.ru/ru/grafik>);
- методическую разработку (доклад) и презентацию итогов научно-исследовательской работы;
- выпускную квалификационную работу (по завершении практики в 8 семестре).

В докладе должны быть отражены следующие основные моменты:

- цель работы;
- теоретические предпосылки исследования;
- обоснование выбора метода исследования;
- изложение основных результатов работы;
- перспективы дальнейшего развития темы;
- краткие выводы по тем результатам работы, которые определяют ее практическую значимость, степень и характер новизны элементов работы.

## **11. Организация промежуточной аттестации обучающихся**

### **11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации**

В конце 7 семестра промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Отметка «зачтено» / «не зачтено» выставляется руководителем практики с учетом мнения руководителя НИР.

В 8 семестре промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой путем публичной защиты обучающимися индивидуальных отчетов о прохождении практики (выпускной квалификационной работы) перед комиссией, назначаемой заведующими кафедрами, из не менее 2/3 состава научно-педагогических работников кафедры, включая руководителя практики от ТГУ.

#### **11.1.1 Отметка «Зачтено» выставляется, если:**

- обучающийся выполнил запланированный в соответствии с графиком практики объем работ по НИР.

#### **11.1.2 Отметка «Не зачтено» выставляется, если:**

- обучающийся не выполнил запланированный в соответствии с графиком практики объем работ по НИР.

### **11.2 Процедура оценивания результатов обучения**

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется комиссией в 8 семестре на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы с учетом мнения руководителя практики и руководителя научно-исследовательской работы (ВКР) обучающегося.

### **11.3 Критерии оценивания результатов обучения**

Результаты прохождения практики определяются в 8 семестре оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

- НИР/ВКР 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/ВКР 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/ВКР, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы;
- широкое применение информационных технологий, как в самой НИР/ВКР, так и во время выступления.

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

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

– выступление на защите НИР/ВКР 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 вывода одного из наиболее значимых выводов, которая устраняется в ходе дополнительных уточняющих 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/ВКР 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/ВКР, показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом;

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

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

– НИР/ВКР 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/ВКР 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 вывода 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/ВКР 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/ВКР, показывают недостаточную самостоятельность и глубину изучения проблемы студентом;

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

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

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

– НИР/ВКР 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/ВКР 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/ВКР, а также при докладе;

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

## 12. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

### а) основная литература:

– Методические указания к оформлению результатов научно-исследовательских работ и иных отчетных материалов обучающихся в рамках учебного процесса в Национальном исследовательском Томском государственном университете, утвержденные решением методического совета ТГУ, протокол № 4 от 22.04.2021. – 2021. – 38 с. (<https://www.tsu.ru/upload/medialibrary/9ff/metodicheskie-ukazaniya-k-oformleniyu-rabot-obuchayushchikhsya-ni-tgu.pdf>)

– Беспалов Р.А. Основы научных исследований: Учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2019. – 255 с.

– Боуш Г.Д. Методология научных исследований (в курсовых и выпускных квалификационных работах): Учебник. – М.: Инфра-М, 2019. – 210 с.

### б) дополнительная литература:

– Пономарев А.Б., Пикулева Э.А. Методология научных исследований: Учебное пособие / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с.

– Герасимов, Б.И. Основы научных исследований : Учебное пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина [и др.]. – М.: ФОРУМ :ИНФРА-М, 2013. – 272 с.

– Кожухар, В. М. Основы научных исследований : Учебное пособие / В. М. Кожухар. – М.: Дашков и К, 2010. – 216 с.

– Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : Учебное пособие / М. Ф. Шкляр .- 3-е изд.- М.: Дашков и К, 2010. – 244 с.

– Спесивцева О.И. Основы научных исследований: Учебное пособие/ О.И.Спесивцева. – Челябинск: Челяб. Гос. ун-т, 2000. – 148с.

– Сальникова Т.П. Исследовательская деятельность студентов : Учебное пособие / Т.П. Сальникова. – М.: ТЦ Сфера, 2005. – 96 с.



### **13. Перечень информационных технологий**

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
  - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- 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/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

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

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам, демонстрационным оборудованием для презентации результатов практики.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

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

Лившиц Климентий Исаакович, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры прикладной математики института прикладной математики и компьютерных наук.

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