

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



А. В. Замятин

« 20 » _____ 20 24 г.

Рабочая программа производственной практики

Технологическая (проектно-технологическая) практика

по направлению подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Интеллектуальный анализ больших данных

Форма обучения

Очная

Квалификация

магистр

Год приема

2024

Код дисциплины в учебном плане: Б2.О.02.02(П)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель УМК

_____ С.П. Сущенко

Томск – 2024

1. Цель практики

Целью учебной практики является получение профессиональных умений и навыков, в том числе в технологической (проектно-технологической) деятельности, закрепление и углубление теоретической и практической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности в рамках практико-ориентированных исследований, что содействует формированию и воспитанию высококвалифицированных специалистов, подготовленных к различным видам инновационной деятельности.

2. Задачи практики

- развитие и закрепление практических навыков выполнения анализа предметной области;
- приобретение практического опыта разработки требований к создаваемой системе;
- приобретение практического опыта проектирования программных систем;
- развитие и закрепление практических навыков использования языков и инструментальных средств моделирования при проектировании системы;
- развитие и закрепление практических навыков создания программных систем с использованием современных сред разработки, поддерживающих возможность командной работы;
- развитие практических навыков оформления отчетов о проделанной работе, публичного выступления с защитой проекта;
- развитие интереса к научно-исследовательской деятельности.

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 4, зачет с оценкой.

5. Входные требования для освоения практики

Для успешного освоения практики требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Введение в интеллектуальный анализ данных», «Введение в программную инженерию», «Разработка программного обеспечения и скриптовые языки», «Алгоритмы и структуры данных», «Технологии высокопроизводительной обработки больших данных», «Статистический анализ данных», «Devops инженерия».

6. Способы и формы проведения практики

Практика проводится на базе ТГУ и/или компаний-партнеров, осуществляющих работу по смежным видам деятельности. Способы проведения: стационарная.

7. Объем и продолжительность практики

Объем практики составляет 12 зачётных единицы, 432 часов.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Продолжительность практики составляет 18 недель, практика – рассредоточенная.

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-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-3.1 Осуществляет сбор, обработку и анализ научно-технической информации, необходимой для решения профессиональных задач

ИОПК-3.2 Умеет работать с различными видами информации с помощью различных средств информационных и коммуникационных технологий

ИОПК-3.3 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач, в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

ИОПК-4.1 Знает теоретические основы научных принципов и методов исследований

ИОПК-4.2 Умеет выполнять научные исследования в профессиональной сфере

ИОПК-4.3 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований

ИОПК-5.1 Владеет современными инструментальными, технологическими и методическими средствами проектирования программно-аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем

ИОПК-5.2 Выбирает и использует методы проектирования информационных систем, необходимые для решения поставленных задач

ИОПК-5.3 Использует современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства на всех этапах жизненного цикла программных систем

ИОПК-6.1 Знает методы анализа прикладной области, информационных потребностей, технологии сбора, накопления, обработки, передачи и распространения информации

ИОПК-6.2 Умеет проводить анализ предметной области, выявлять информационные потребности и разрабатывать концептуальную модель прикладной области; работать с различными видами информации с помощью различных средств информационных и коммуникационных технологий

ИОПК-6.3 Исследует современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества

ИОПК-7.1 Владеет методами научных исследований и математического моделирования для решения профессиональных задач в области проектирования и управления информационными системами

ИОПК-7.2 Применяет полученные знания при решении задач профессиональной деятельности

ИОПК-7.3 Разрабатывает и применяет математические модели в области проектирования и управления информационными системами

ИОПК-8.1 Знает основные принципы, задачи и критерии результативности работы для разработки программных средств и проектов

ИОПК-8.2 Обосновывает принимаемые управленческие решения

ИОПК-8.3 Планирует, организывает исполнение, контроль и анализ отклонений для эффективного достижения целей проекта

ИПК-1.1 Планирует управление в проектах в области ИТ

ИПК-1.2 Анализирует и прогнозирует состояние проекта в области ИТ

ИПК-1.3 Управляет рисками в проектах в области ИТ

ИПК-2.1 Повышает эффективность системы управления проектами

ИПК-2.2 Разрабатывает новые инструменты и методы управления проектами

ИПК-2.3 Создает и развивает офис управления проектами

ИПК-3.1 Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ИПК-3.2 Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

ИПК-3.3 Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике

ИПК-2.1 Повышает эффективность системы управления проектами

9. Содержание практики

В ходе практики обучающийся выполняет научно-исследовательскую работу (НИР). В организации и проведении производственной практики «Технологическая (проектно-технологическая) практика» участвуют руководитель производственной практики, руководитель НИР, консультант НИР (при необходимости), заведующие кафедрами, сотрудники деканата ИПМКН и обучающиеся.

9.1. Заведующие кафедрами:

- в конце 2 семестра доводят до сведения обучающихся перечень примерных тем НИР;
- 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);
- 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.

9.4. Руководитель учебной 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) и осуществляет систематический контроль над ходом работы обучающегося путем отметки в дневнике практики;

- осуществляет консультационную помощь в 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 формулирует 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.

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Часы (КРИ/Общие)
		7 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.	2/10
2. Ознакомительный	1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ. 2. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил	2/10

	противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ.	
3. Аналитический	1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований (УК-1). 2. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений (УК-1). 3. Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике (УК-2).	6,25/200
4. Проектный	Проектный 1. Проектирование архитектуры программного обеспечения (ПК-1, ОПК-9). 2. Программирование и отладка (ПК-1, ОПК-9). 3. Тестирование и, при необходимости, проведение вычислительного эксперимента (ПК-1, ОПК-9).	15/200
5. Заключительный	1. Подготовка отчета (по части разделов выпускной квалификационной работы) и подготовка материалов, необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.). 2. Защита отчета по итогам практики.	10/12
ИТОГО:		35,25/432

Практическая подготовка оценивается по результатам работы на семинарских занятиях.

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 (шаблон дневника практики <https://csi.tsu.ru/ru/grafik>);

– методическую разработку (доклад) и презентацию итогов научно-исследовательской работы.

В докладе должны быть отражены следующие основные моменты:

- цель работы;
- теоретические и практические предпосылки исследования;
- обзор аналогов;
- обоснование выбора метода исследования;
- обоснование выбора инструментов разработки;
- проектирование архитектуры программного обеспечения
- 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 4 семестра промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Отметка выставляется руководителем практики с учетом мнения руководителя НИР.

11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется во время доклада и презентации итогов практики на научно-техническом семинаре кафедры в 4 семестре. Учитываются предоставленные отчетные документы, выступление обучающегося и его ответы 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 4 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 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 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 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 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 вывода 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:

- 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:

- Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования (третье издание). – М.: Вильямс, 2013. – 736 с.
- Якобсон А., Буч Г., Рамбо Дж. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования – Питер, 2-е издание 2014. – 496 с.
- 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:

- <http://www.lib.tsu.ru/> – Научная библиотека ТГУ
- <http://www.diss.rsl.ru/> – Электронная библиотека диссертаций РГБ
- <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека
- <http://www.consultant.ru> – Общероссийская Сеть КонсультантПлюс, справочная правовая система.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7
- Microsoft Office 2010 Standart Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint;
- Mathsoft Mathcad 13;
- MathWorks Mathlab;
- StatSoft Statistica.

б) свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip: архиватор файлов;
- Microsoft Visual Studio 2017 Community;
- IntelliJ IDEA Community Edition;
- Android Studio;
- RapidMiner Studio;
- NetBeans IDE;
- Google Chrome;
- Adobe Reader;
- Tasm for Windows 7 x64;
- Oracle VM VirtualBox;
- Python;
- Skype;
- Wireshark;
- WinDjView;
- PuTTY;
- ssian Jira Community;
- CUDA Toolkit;
- Публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

в) 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/>

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.

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

Кравченко Геннадий Григорьевич канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики ТГУ

Морозова Анна Сергеевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики ТГУ