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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
С. В. Шидловский

**Рабочая программа и оценочные материалы
Производственной практики**

Тип практики: **Научно-исследовательская работа 2**

по направлению подготовки
09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность подготовки:
«Компьютерная инженерия: искусственный интеллект и робототехника»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.В. Шидловский

Председатель УМК
О.В. Вусович

1. Цель практики

Целью производственной практики является получение обучающимися умений и навыков исследования объектов профессиональной деятельности.

– ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

– ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.

– ПК-1. Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и (или) заявки на регистрацию результатов интеллектуальной деятельности

– ПК-2. Способен разрабатывать аппаратно-программные комплексы на основе технологий искусственного интеллекта для управления подвижными объектами, автономными системами, технологическими линиями и процессами.

2. Задачи практики

– выбрать технические средства для реализации системы автоматизации способные обеспечить функционирование разработанных алгоритмов;

– разработать техническое решение реализации разработанного алгоритма работы системы автоматизации и управления (или ее элементов) с применением технологий искусственного интеллекта;

– произвести оценку качества функционирования разработанной системы;

– подготовить материал для научной статьи по тематике исследования;

– подготовить тезисы, выступление на конференции.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к обязательной части образовательной программы.

4. Семестр освоения и форма 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: Математические основы информационных систем, Автоматизация технологических процессов и производств, Теория систем управления, Моделирование систем, Системная инженерия, Встраиваемые системы.

6. Способы и формы проведения практики

Практика проводится на базе ТГУ/предприятие.

Способ проведения: стационарная/выездная.

Форма проведения: в соответствии с календарным графиком и учебным планом.

7. Объем и продолжительность практики

Объем практики составляет 18 зачётных единицы, 648 часа, из которых:

– иная контактная работа: 20 ч.,

- практическая подготовка 617,6 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

Продолжительность практики составляет 12 недель.

8. Планируемые результаты практики

Результатами прохождения практики являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.1. Владеет методами алгоритмизации и программирования

ИОПК 2.2. Знает современные подходы, методы и технологии в области интеллектуального анализа данных

ИОПК 2.3. Использует методы современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач

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, организует выполнение, контроль и анализ отклонений для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков.

ИПК 1.3. Готовит научные публикации и (или) заявки на результаты интеллектуальной деятельности

ИПК 2.1. Способен применять методы машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности

ИПК 2.2. Способен разрабатывать техническое решение концепции алгоритма работы систем автоматизации и управления (или ее элементов)

ИПК 2.3. Разрабатывает техническую документацию на проектируемую систему или ее элементы

9. Содержание практики

Этапы практики	Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Часы всего (в т.ч. контактные)
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.	4 (1)
2. Ознакомительный	1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ/предприятия. 2. Инструктаж по технике безопасности и охране труда, соблюдению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов в ТГУ или на предприятии.	4 (0,35)
3. Исследовательский	1. Выбор технических средств для реализации системы автоматизации, которые способны обеспечить функционирование разработанных алгоритмов; 2. Разработка технического решения для реализации разработанного алгоритма работы системы автоматизации и управления (или ее элементов) с применением технологий искусственного интеллекта; 3. Оценка качества функционирования разработанной системы;	636, в т.ч. 18,4 ч. консультации, 617,6 ч. практическая подготовка
5. Заключительный	1. Подготовка отчета и подготовка материалов,	4 (0,25)

	необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.). 2. Защита отчета по итогам практики.	
ИТОГО:		648 (20)

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;
- устный доклад и презентация.

11. Организация промежуточной аттестации обучающихся

11.1 Порядок и форма проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета путем публичной защиты обучающимися индивидуальных отчетов о прохождении практики в специально отведенное время перед комиссией из не менее трех научно-педагогических работников, включая руководителя практики от ТГУ.

11.2 Процедура оценивания результатов обучения

Оценка сформированности результатов обучения осуществляется руководителем практики (комиссией) на основе анализа предоставленных отчетных документов, выступления обучающегося и его ответов на вопросы.

11.3 Критерии оценивания результатов обучения

Результаты прохождения практики определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». «не удовлетворительно».

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
	Оценка «отлично»	Оценка «хорошо»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «не удовлетворительно»
ИОПК 2.1. Владеет методами алгоритмизации и программирования	Демонстрирует на практике навыки владения методами алгоритмизации и программирования	Допускает ошибки при использовании методов алгоритмизации и программирования	Имеет ограниченные навыки работы с методами алгоритмизации и программирования	Не владеет методами алгоритмизации и программирования
ИОПК 2.2. Знает современные подходы, методы и технологии в области интеллектуального анализа данных	Разбирается в современных подходах, методах и технологиях в области интеллектуального анализа данных.	Допускает недочеты в использовании подходов, методов и технологиях в области интеллектуального анализа данных.	Ошибается в корректности использования современных подходов, методах и технологиях в области интеллектуального анализа данных.	Не знает современных подходов, методы и технологии в области интеллектуального анализа данных.
ИОПК 2.3. Использует методы современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Применяет методы современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Допускает ошибки в применении методов современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Ограниченно использует методы современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Не применяет методы современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач
ИОПК 8.1. Знает основные принципы, задачи и критерии результативности работы для разработки программных средств и проектов	Демонстрирует знания основных принципов, задач и критерий результативности работы для разработки программных средств и проектов	Допускает ошибки при использовании основных принципов, задач и критерий результативности работы для разработки программных средств и проектов	Демонстрирует поверхностные знания в использовании основных принципов, задач и критерий результативности работы для разработки программных средств и проектов	Не знает основных принципов, задач и критерий результативности работы для разработки программных средств и проектов
ИОПК 8.2. Обосновывает принимаемые	Системно обосновывает принимаемые	Допускает недочеты в обосновании	Допускает ошибки в обосновании	Не обосновывает принимаемые

управленческие решения	управленческие решения	принимаемых управленческих решений	принимаемых управленческих решения	управленческие решения
ИОПК 8.3. Планирует, организовывает исполнение, контроль и анализ отклонений для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков.	Демонстрирует на практике навыки планирования и организации исполнения, контроля и анализа отклонений для эффективного достижения целей проекта в рамках утвержденных заказчиком требований, бюджета и сроков.	Демонстрирует отсутствие планирования в деятельности, а цели проекта достигаются в рабочем режиме, присутствует контроль и анализ отклонений.	Демонстрирует отсутствие планирования в деятельности, а цели проекта достигаются в рабочем режиме, контроль и анализ отклонений не может быть обоснован.	Не планирует и не организовывает исполнение целей проекта.
ИПК 1.3. Готовит научные публикации и (или) заявки на результаты интеллектуальной деятельности	Занимается самостоятельной подготовкой научных публикаций и (или) заявок на результаты интеллектуальной деятельности	Способен подготовить только тезисы доклада.	Способен подготовить только аннотацию к публикации.	Не готовит научные публикации и (или) заявки на результаты интеллектуальной деятельности
ИПК 2.1 Способен применять методы машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности	Применяет методы машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности	Допускает неточности в применении методов машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности	Демонстрирует поверхностные знания в применении методов машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности	Не знает, как применять знания методов машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности
ИПК 2.2 Способен разрабатывать техническое решение концепции алгоритма работы систем автоматизации и управления (или ее элементов)	Способен самостоятельно разрабатывать техническое решение концепции алгоритма работы систем автоматизации и управления (или ее	Разрабатывает техническое решение концепции алгоритма работы систем автоматизации и управления (или ее	Допускает ошибки при разработки технического решения концепции алгоритма работы систем автоматизации и управления (или ее	Не умеет разрабатывать техническое решение концепции алгоритма работы систем автоматизации и управления (или ее

	элементов)	элементов) допуская недочеты.	элементов)	элементов)
ИПК 2.3 Разрабатывает техническую документацию на проектируемую систему или ее элементы	Умеет разрабатывать техническую документацию на проектируемую систему или ее элементы	Разрабатывает техническую документацию на проектируемую систему или ее элементы допуская недочеты.	Допускает ошибки при разработки технической документации на проектируемую систему или ее элементы	Не умеет разрабатывать техническую документацию на проектируемую систему или ее элементы

12. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по практике в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по практике.

в) Методические указания по оформлению работ обучающихся <https://www.tsu.ru/upload/medialibrary/9ff/metodicheskie-ukazaniya-k-oformleniyu-rabot-obuchayushchikhsya-ni-tgu.pdf>.

г) Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов.

13. Перечень рекомендованной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07895-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/471866/> ;

– Рачков, М. Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 182 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11644-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/471587/> ;

– Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 276 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/468925/> .

– Дрецинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрецинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07187-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472413/> ;

– Овчаров, А. О. Методология научного исследования : учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/357. - ISBN 978-5-16-009204-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1545403/> .

– Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 105 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/472491/> .

б) дополнительная литература:

– Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие для вузов / В. Г. Храменков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 415 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00854-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/469988/> ;

– Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/473061/> ;

– Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. – СПб, Изд-во «Профессия», 2003. 752 с.;

– Dorf R.C., Bishop R.H. Modern Control Systems, Global Edition. Pearson Education Ltd, 2017. - 1032 p.

- Шидловский С.В. Автоматическое управление. Реконфигурируемые системы: учебное пособие - Томск : Издательство Томского университета, 2010. - 168 с.
- Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: монография / В. В. Девятков. - Москва : Вуз. уч.: ИНФРА-М, 2019. - 448 с. (Научная книга). - ISBN 978-5-9558-0338-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002019/> .– ...

в) ресурсы сети Интернет:

- методические указания по оформлению работ обучающихся <https://www.tsu.ru/upload/medialibrary/9ff/metodicheskie-ukazaniya-k-oformleniyu-rabot-obuchayushchikhsya-ni-tgu.pdf>

14. 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 OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (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/>
- Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru>
- Цифровая библиотека IEEE Xplore - <https://ieeexplore.ieee.org>
- Поисковая платформа Web of Science - <https://www.webofknowledge.com>

в) профессиональные базы данных:

- Единая библиографическая и реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus – <https://www.scopus.com>.

15. 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.

16. Информация о разработчиках

Шидловский Станислав Викторович, д-р техн. наук, декана факультета инновационных технологий НИ ТГУ;

Шашев Дмитрий Вадимович, канд. техн. наук, доцент кафедры информационного обеспечения инновационной деятельности ФИТ.