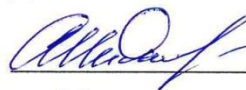


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

 С. В. Шидловский  
« 16 » 05 2023 г.

**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

**2023**

Код практики в учебном плане: Б2.О.2.02.02(Н)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 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:<br>– знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формами отчетности по практике (программой практики);<br>– знакомство с графиком проведения практики;<br>– подготовка дневников практиканта.   | 4 (1)   |
| 2. Ознакомительный   | 1. Знакомство с правилами внутреннего распорядка и иными локальными нормативными актами ТГУ/предприятия.<br>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;<br>2. Разработка технического решения для реализации разработанного алгоритма работы системы автоматизации и управления (или ее элементов) с применением технологий искусственного интеллекта;<br>3. Оценка качества функционирования разработанной системы; | 636, в т.ч.<br>18,4 ч.<br>консультации,<br>617,6 ч.<br>практическая<br>подготовка |
| 5. Заключительный    | 1. Подготовка отчета и подготовка материалов,  | 4 (0,25)  |

|        |   |          |
|--------|---|----------|
|        | необходимых для его защиты (презентация, методическая разработка и т.д.).<br>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 «Moodle» - <https://moodle.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 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/>

– 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.