



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 13.05.2024 10:51:02
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП
 / С.М. Дудаков /
«06» апреля 2024 года


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки
02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направленность (профиль)
Программная инженерия в искусственном интеллекте

Для студентов 4-го курса
Очная форма

Составители:
И.С. Солдатенко, А.В. Язенин

Тверь, 2024

1. Общая характеристика практики

Вид практики	Производственная
Тип практики	Научно-исследовательская работа
Способ проведения	Стационарная
Форма проведения	Дискретная

2. Цель и задачи практики

В зависимости от видов деятельности, целями производственной практики (научно-исследовательской работы) могут быть:

- получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- получение навыков научно-исследовательской деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий;
- решение научно-технических задач в области прикладной математики и информатики.

В зависимости от вида деятельности и темы выпускной работы, задачами практики могут быть:

- изучение научной литературы по избранной теме;
- изучение методов решения научных задач по избранной теме;
- применение изученных научных методов при решении новых задач;
- изучение документации по соответствующим программам;
- приобретение навыков математического моделирования;
- изучение необходимых для выполнения задания дополнительных источников по математической или программно-информационной тематике;
- получение базовых навыков научно-исследовательской деятельности;
- решение научных задач;
- применение полученных в ходе практики навыков при написании выпускной работы.

3. Место практики в структуре ООП

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является необходимым этапом подготовки выпускной квалификационной работы бакалавров. При прохождении практики активно используются результаты, полученные при написании курсовых работ. Знания, умения и навыки, полученные при прохождении практики, могут быть использованы при написании выпускной квалификационной работы и в трудовой деятельности выпускника.

4. Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов, продолжительность – 2 недели, **в том числе:**

контактная аудиторная работа: лекций 2 часа, в том числе практическая подготовка 2 часа;

контактная внеаудиторная работа: самостоятельная работа на базе практики 36 часов, в том числе практическая подготовка 36 часов;

самостоятельная работа: 70 часов, в том числе практическая подготовка 70 часов.

5. Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-3. Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта
ПК-4. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения
ПК-10. Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом	ПК-10.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности

правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности	ПК-10.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет.

НИР является неотъемлемой частью подготовки выпускной квалификационной работы, результаты научно-исследовательской работы включаются в состав ВКР.

Время проведения практики: 4 курс, 8 семестр.

7. Язык преподавания русский.

8. Место проведения практики (база практики)

Местом проведения производственной практики (научно-исследовательской работы) является кафедра «Информационных технологий» ТвГУ, аудитории и компьютерные классы ТвГУ.

9. Содержание практики, структурированное по темам (разделам, этапам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий/работы

Учебная программа – наименование разделов / тем, этапов	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоятельная работа (час.)	В том числе практическая подготовка
		Лекции	В том числе практическая подготовка	Самостоятельная работа на базе практики	В том числе практическая подготовка		
Определение основных задач НИР	12	1	1	4	4	7	7
Проведение научных исследований, анализ полученных результатов	84	0	0	24	24	60	60
Обработка и анализ полученных результатов. Подготовка обзора	12	1	1	8	8	3	3
ИТОГО	108	2	2	36	36	70	70

Рабочий график (план) проведения практики (примерный, в расчете на один семестр)

Выполняемая работа	Время (ч)
Определение основных задач практики	8
Анализ поставленных задач	8
Поиск и изучение литературы	8
Выбор методов и алгоритмов решения	8
Проведение исследований, реализация алгоритмов	30
Анализ результатов исследований, тестирование и отладка программного обеспечения	30
Подготовка отчёта	8
Представление (защита) отчёта	8

Индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики (примерные)

Тема задания согласуется с темой выпускной квалификационной работы. Задания могут в себя включать:

- Изучение алгоритмов решения какой-либо задачи.
- Программная реализация алгоритма и его тестирование при решении реальных задач.
- Исследование вычислительной сложности задачи.
- Исследование разрешимости задачи.
- Формализация изучаемого понятия в области информатики или информационных технологий.

10. Перечень отчетной документации и требования к ней (включая оценочные материалы)

Отчётная документация включает в себя индивидуальное задание на практику с графиком ее проведения и отчёт о прохождении практики с отзывом руководителя (при наличии)

Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
<p>Владеть: навыками поиска, обработки и интерпретации данных современных исследований, составления обзора, обоснования новизны и формулировки выводов по проводимым научным и прикладным исследованиям.</p>	<p>Подготовить обзор научной литературы по теме исследований. Обосновать новизну выполненных исследований.</p>	<p>Отлично – обзор отражает правильно и с достаточной полнотой тему исследований; хорошо – обзор отражает тему исследований с незначительными погрешностями; удовлетворительно – обзор отражает тему исследований с существенными недостатками.</p>

Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
<p>Уметь: проводить поиск, обработку и интерпретацию данных современных исследований, составлять обзор, дать обоснование новизны и сформулировать выводы по проводимым научным и прикладным исследованиям.</p>	<p>Сопоставить результаты расчетов с результатами, выполненными другими исследователями. Сформулировать выводы по результатам расчетов.</p>	<p>Отлично – сопоставление выполнено корректно; хорошо – сопоставление выполнено с незначительными погрешностями; удовлетворительно – сопоставление выполнено с существенными неточностями.</p>

Типовые контрольные задания и/или критерии для проверки индикаторов ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3

Требования к обучающемуся	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания, шкала оценивания
<p>Знать: структуру, основные источники и ресурсы научно-технической информации для решения задач исследований.</p>	<p>Рассказать об источниках научно-технической информации по постановке задачи исследований. Рассказать об источниках научно-технической информации по методам решения задачи исследований.</p>	<p>Отлично – сведения об источниках информации даны правильно и полно; хорошо – сведения об источниках информации даны с незначительными погрешностями; удовлетворительно – сведения об источниках информации даны с существенными неточностями.</p>

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература

1. Янковская, В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): учебное пособие / В. В. Янковская. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 345 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook_5ad4a21b16cbe9.92730779. - ISBN 978-5-16-012783-5. - Текст: электронный. — Режим доступа: - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913521>
2. Даниленко, О.В. Теоретико-методологические аспекты подготовки и защиты научно-исследовательской работы [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / О.В. Даниленко, И.Н. Корнева, Тихонова Я.Г. — Электрон. дан. — Москва: ФЛИНТА, 2016. — 182 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/83895>

б) Дополнительная литература

Учебно-методическое обеспечение и информационное формируется индивидуально в зависимости от области НИР и темы ВКР; оно может включать в себя:

1. Учебники и учебные пособия, в которых описываются теоретические основы темы выпускной работы.
2. Научные статьи, посвященные вопросам выпускной работы.
3. Документация по программному обеспечению, используемому при написании выпускной работы.
4. Электронные Интернет-источники, посвященные теме выпускной работы.
5. Документы, посвященные оформлению научных и технических отчетов.

2) Программное обеспечение

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно

Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно
Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» <http://www.znanium.com>
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru>
3. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. ЭБС BOOK.ru <https://www.book.ru>
6. ЭБС ТвГУ <http://megapro.tversu.ru/megapro/Web>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
8. [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open .asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
9. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики, формирует руководитель НИР с учетом поставленной задачи.

Электронная образовательная среда ТвГУ <http://lms.tversu.ru>, а также ресурсы сети «Интернет» в зависимости от темы научного исследования.

12. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики

Рекомендуемая структура отчёта о практике (с приложениями):

1. Титульный лист с указанием вида и типа практики, темы, ФИО студента и научного руководителя (приложение 1).
2. Индивидуальное задание на практику (приложение 2).
3. Дневник практики (приложение 3).
4. Отчет по итогам производственной практики (научно-исследовательской работы), включающий в себя:
 - результаты изучения литературы и других источников информации;

- выбранные методы (алгоритмы, информационные технологии) решения задачи, обоснование;
 - описание решения (созданного программного обеспечения);
 - анализ полученного решения, результаты тестирования ПО;
 - выводы по результатам практики;
 - список литературы и других использованных информационных ресурсов.
5. Аттестационный лист (приложение 4).
6. Характеристика на обучающегося (приложение 5).

13. Материально-техническое обеспечение

Кафедра информационных технологий № 225 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, моноблок, принтер, МФУ.
Учебная аудитория № 308 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, экран, проектор.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.

Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

14. Сведения об обновлении программы практики

№п.п.	Обновленный раздел программы практики	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тверской государственный университет»

Факультет прикладной математики и кибернетики

Направление 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные
технологии

Профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте»

**Отчет по итогам производственной практики
(научно-исследовательская работа)
20__-20__ уч. год, 8 семестр**

Автор: студент __ группы
Ф.И.О

Руководитель практики:
Ф.И.О

Научный руководитель:
Ф.И.О

Оценка: _____

(подпись)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Факультет прикладной математики и кибернетики

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Фамилия, Имя, Отчество студента (-ки) полностью

1. Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
2. Направленность (профиль) программы: Программная инженерия в искусственном интеллекте
3. Вид практики: производственная
4. Тип практики: научно-исследовательская работа
5. Руководитель практики: _____
(уч. степень, уч. звание, Ф.И.О.)
6. Научный руководитель _____
(уч. степень, уч. звание, Ф.И.О.)
7. Индивидуальное задание на практику

Дата выдачи задания: «___» _____ 20___ года

Руководитель практики _____ / _____ /

Научный руководитель _____ / _____ /

ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

№	Задачи	Планируемые сроки выполнения	Выполнение (отметка и подпись руководителя практики)
1.			
2.			
п.			

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ
уровня освоения профессиональных компетенций
в ходе прохождения практики

«Производственная практика (научно-исследовательская работа)»
 обучающимся _____

Фамилия, Имя, Отчество студента (-ки) полностью

по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

1. Профессиональные компетенции

Коды и наименование компетенций/индикаторов компетенций	Уровень освоения		Критерии достаточности
	Достаточный	Недостаточный	
<p>ПК-3. Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта</p> <p>ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта</p> <p>ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта</p>			Выполнена большая часть индикаторов
<p>ПК-4. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач</p> <p>ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения</p> <p>ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей</p> <p>ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения</p>			Выполнена большая часть индикаторов
<p>ПК-10. Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом</p>			Выполнена большая

<p>пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности</p> <p>ПК-10.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности</p> <p>ПК-10.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности</p>			<p>часть индикаторов</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--------------------------

Руководитель практики _____ / _____ /

Научный руководитель _____ / _____ /

« ___ » _____ 20__ года

ХАРАКТЕРИСТИКА НА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

прошедшего производственную практику с « ___ » _____ 20__ года по « ___ » _____ 20__ года.

Научно-исследовательская работа

(ФИО)

4 курс, 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии

(курс, код и наименование образовательной программы)

В ходе практики у обучающегося сформированы компетенции в соответствии с рабочей программой практики.

Качество выполнения работы в соответствии с требованиями индивидуального задания на практику (отметить один из вариантов):

Задание выполнено полностью корректно	
Задание выполнено с небольшими недочетами	
Корректно выполнена существенная часть задания	
Задание не выполнено или содержит грубые ошибки	

Замечания и рекомендации

Итоговая оценка по практике _____

Руководитель практики _____ / _____ /

Научный руководитель _____ / _____ /

« ___ » _____ 20__ года