

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры  
«Прикладная математика и информатика»  
24 января 2023 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
Н.В. Ларин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**производственной (преддипломной) практики**

**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

с направленностью (профилем)  
**Перспективные методы искусственного интеллекта**  
**в сетях передачи и обработки данных**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010402-03-23

Тула 2023 год

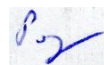
**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы практики**

**Разработчик:**

Родионова Г.А., доцент каф. ПМИИ, к.т.н.

---

*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*



---

*(подпись )*

## **1 Цель и задачи прохождения практики**

**Целью** прохождения практики является сбор материалов к выполнению выпускной квалификационной работы. Практика имеет важное значение для обеспечения единства теоретической и практической подготовки будущих магистров, комплексного формирования системы знаний и организационных умений, что может обеспечить становление их профессиональных компетенций.

**Задачами** прохождения практики являются выработать способность:

- руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта
- руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов.
- руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях.
- руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях.
- разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях.
- создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем.

## **2 Вид, тип практики, способ (при наличии) и форма (формы) ее проведения**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – преддипломная практика.

Способ проведения практики – стационарная или выездная.

Форма проведения практики – дискретно – путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Учебный процесс по практике организуется в форме практической подготовки обучающихся.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведен ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**Знать:**

- руководство разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- руководство работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);

- руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);.
- руководство проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);.
- разработку программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1);.
- методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интеллектуальной системы (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.1); .

#### **Уметь:**

- осуществлять руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- руководить созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- применять варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);
- руководить проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);
- модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.2);
- применять методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.2).

#### **Владеть:**

- руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);
- проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3);
- применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.3).

## **4 Место практики в структуре образовательной программы**

Практика относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Практика проводится в четвертом семестре.

## 5 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях либо в академических часах

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем иных форм образовательной деятельности в академических часах
			в неделях	в академических часах	Работа с руководителем практики от университета	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения							
4	ДЗ	6	4	216	1,75	0,25	214

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой); ДППП – практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий, продолжительность практики исчисляется только в академических часах.

К иным формам образовательной деятельности при прохождении практики относятся:

- ознакомление с техникой безопасности;
- изучение технической документации профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания под руководством руководителя практики от профильной организации;
- выполнение обучающимся индивидуального задания;
- составление обучающимся отчёта по практике.

## 6 Структура и содержание практики

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные рабочей программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка организации, на базе которой проводится практика, соблюдают требования охраны труда и техники безопасности.

В период практики обучающиеся должны:

1. Ознакомиться с базовым предприятием, изучить производственную структуру подразделения, в котором проходят практику, и получить индивидуальное задание
2. Ознакомиться с математическими методами решения типичных задач данного подразделения, методами описания и разработки алгоритмов, обработки данных.
3. Выполнить индивидуальное задание.
4. Написать и оформить отчет по практике.

По результатам прохождения практики студенты готовят отчет, включающий анализ тематикой основных научно-исследовательских разработок по направлению, содержанием, математическим, техническим и информационным обеспечением решаемых задач предприятия (подразделения), в котором проходят практику, информацию о работе, выполняемой подразделением и задачами, решаемыми организацией в целом по профилю направления, а также перспективой его развития. Основная часть отчета включает результаты выполнения индивидуального задания, выданного руководителем практики от предприятия.

Предприятия, на которых проводится практика относятся к отрасли информационных технологий и обладают действующим рабочим парком оборудования, необходимым для приобретения обучающихся требуемых компетенций.

### Этапы (периоды) проведения практики

№	Этапы (периоды) проведения практики	Виды работ
1	Организационный	Проведение организационного собрания. Инструктаж по технике безопасности. Разработка индивидуального задания.
2	Основной	Выполнение индивидуального задания.
3	Заключительный	Составление отчёта по практике. Защита отчёта по практике (дифференцированный зачет).

### Примеры индивидуальных заданий

**Задание 1.** Разработка математической модели данных, проектирование базы данных.

**Задание 2.** Разработка алгоритмов, программная реализация пакетов прикладных программ.

**Задание 3.** Построение математической модели процесса (объекта).

**Задание 4.** Проведение исследований в различных областях прикладной математики.

**Задание 5.** Проектирование и программирование сайта.

## 7 Формы отчетности по практике

Промежуточная аттестация обучающегося по практике проводится в форме дифференцированного зачета (зачета с оценкой), в ходе которого осуществляется защита обучающимся отчета по практике. Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

### Требования к отчёту по практике

По результатам прохождения практики обучающиеся готовят отчет, включающий анализ тематикой основных производственных разработок по направлению, содержанием, математическим, техническим и информационным обеспечением решаемых задач предприятия (подразделения), в котором проходят практику, информацию о работе, выполняемой подразделением и задачами, решаемыми организацией в целом по профилю направления, а также перспективой его развития. Основная часть отчета включает результаты выполнения индивидуального задания, выданного руководителем практики от предприятия.

Отчет должен включать – содержание, введение, основную часть (разделы описывающие структуру предприятия (подразделения) и его деятельность, а также индивидуальное задание, выданного руководителем практики от предприятия и результаты его выполнения.), заключение.

Материалы отчета оформляются по следующим правилам. Лист формата А4, шрифт Times New Roman, размер 12-14 пт, межстрочный интервал 1-1.5, поля 20 мм, абзацный отступ 15 мм. Формулы записываются, строго различая начертание, размеры и расположение прописных и строчных букв, верхних и нижних индексов. Нумерация формул, рисунков, таблиц – единая, сквозная по всему тексту. Литературу располагают в списке в том порядке, в котором появляются ссылки на нее в тексте (эти ссылки даются цифрами в квадратных скобках). Библиографическое описание работ дают по полной форме. Библиография должна быть достаточно подробной и содержать ссылки на новейшие работы в данной области. Рисунки с подрисуночными подписями (по центру снизу рисунка) и таблицы с заголовками (по центру сверху таблицы, нумерация справа сверху) должны быть вставлены в текст отчета в нужном месте. Размер рисунка и таблицы, а также обозначения в них должны обеспечивать хорошую читаемость всех существенных деталей.

Объем отчета не регламентируется. К отчету прилагается полностью заполненная учетная карточка прохождения практики.

## **8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Ниже приведен перечень контрольных вопросов и (или) заданий, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках защиты отчета по практике. Они позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения при прохождении практики и сформированность компетенций, указанных в разделе 3.

### **Перечень контрольных вопросов и (или) заданий**

1. Каковы основы современных операционных систем и систем управления базами данных.
2. Каково устройство и функционирование современных информационных систем.
3. Каковы основы теории систем и системного анализа.
4. Описать методики описания и моделирования бизнес-процессов.
5. Каковы средства, инструменты и методы моделирования бизнес-процессов.
6. Описать современные инструменты и методы управления организацией.
7. Описать процессы разработки и сопровождения требований.
8. Опишите программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций.
9. Описать методы классификации и кодирования информации.
10. Описать инструменты, методы и каналы коммуникаций.

## **9 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Для проведения практики требуется материально-техническая база предприятий (организации) с возможностью проведения данной практики на их территории. Для самостоятельной работы на кафедре — аудитория, оснащенная компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную-образовательную среду.

## **10 Перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

## Основная литература

1. Толоконников, Л. А. Методы прикладной математики: учебное пособие / Л. А. Толоконников. — Тула : Издательство ТулГУ, 2010. — 213 с. — ISBN 978-5-7679-1646-7. — Текст: электронный // <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный.
2. Кочетыгов, А.А. Моделирование экономических систем: учебное пособие / А.А. Кочетыгов. — Тула: Издательство ТулГУ, 2012. — 292 с. — ISBN:975-5-7679-2102-7. — Текст: электронный // <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный.
3. МЗ. Ларин, Н.В., Кочетыгов, А.А. Основы финансовой и актуарной математики: учебное пособие / Н.В. Ларин, А.А. Кочетыгов. — Тула: Издательство ТулГУ, 2011. — 240 с. — ISBN: 975-5-7679-2092-1. — Текст: электронный // <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный.

## Дополнительная литература

1. Воробьев С.А. Модели и методы исследования операций: учеб. пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2007. – 148 с.
2. Кочетыгов А.А. Основы эконометрики: учеб. пособие для вузов. – М: Ростов н/Д: Март. 2007. – 344 с.
3. Толоконников, Л.А., Ларин, Н.В. Рассеяние звука неоднородными термоупругими телами: монография / Л.А. Толоконников, Н.В. Ларин. — Тула: Издательство ТулГУ, 2008. — 232 с. — ISBN: 978-5-7679-1254-4. — Текст: электронный // <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный.

## Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный
6. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный
7. <http://www.intuit.ru> – Национальный открытый университет «ИНТУИТ».



**11 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Пакет офисных приложений «Мой-Офис».