

ИНОБРНАУКИ 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 практики (преддипломной практики)

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

с направленностью (профилем)
Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения: очная

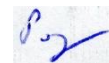
Идентификационный номер образовательной программы: 010302-02-22

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 подготовка к самостоятельной работе, подготовка материалов к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задачами прохождения практики являются выработка способности:

- управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.
- разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта.
- создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов.
- осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта. ПК-7.1. осуществляет поиск данных в открытых источниках,
- способен разрабатывать системы анализа больших данных.
- способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

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.

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

Учебный процесс по практике организуется в форме практической подготовки обучающихся.

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, приведён ниже.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

Знать как:

- анализировать индивидуальные ресурсы с целью построения траектории профессионального развития и реализует технологию самопродвижения на рынке труда (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК-6.1);
- настраивать программное обеспечение и участвовать в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- осуществлять оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);

- осуществлять поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1);
- разрабатывать программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1).

Уметь:

- планировать и реализовать траектории саморазвития на основе принципа образования в течение всей жизни с учетом тенденций рынка (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК-6.2);
- разрабатывать приложения систем искусственного интеллекта (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- разрабатывать системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);
- выполнять подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2);
- разрабатывать программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1);
- участвовать в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».(код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.1).

Владеть:

- планирует и реализует траектории саморазвития на основе принципа образования в течение всей жизни с учетом тенденций рынка. (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК-6.2);
- разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств(код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);
- выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения(код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.2.);
- разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных. (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1);
- участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» (код компетенции – ПК-9, код индикатора – ПК-9.2).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Место практики в структуре образовательной программы

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

Практика проводится в восьмом 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							
8	ДЗ	3	2	108	0,75	0,25	107

Условные сокращения: ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой);

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 пожарной безопасности.

Содержание практики:

- Анализ путей повышения эффективности внедрения новейших методов прикладной математики и средств вычислительной техники. Здесь внимание концентрируется на оценке адекватности математических моделей реальным объектам, определяются реальные пути повышения адекватности моделей, их корректировки, разработки компактных алгоритмов с точки зрения удобства их реализации на ЭВМ, обобщается опыт решения задач данного класса, анализируются прогрессивные технологические методы разработки и сопровождения программного продукта.
- Приобретение практических навыков профессиональной деятельности при выполнении производственных и индивидуальных заданий, при разработке требуемого программного продукта — программного обеспечения — и соответствующего информационного обеспечения, оформления технологической и

сопроводительной документации, при проведении расчетных и экспериментальных работ.

- Подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы. После уточнения тематики и содержания работы в соответствии с заданием и конкретными условиями, должны быть изучены и отобраны материалы, определяющие целесообразность (эффективность) решения поставленной задачи, ее масштабы, взаимосвязь с другими задачами. Необходимо определить параметры исследуемой системы (входные, выходные, промежуточные), разработать логическую схему алгоритма ее решения, математическую модель, а также рациональную технологию производства соответствующего программного обеспечения и проведения экспериментальных расчетов.

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 подсистемы автоматизированного разбиения процесса вычислений на параллельные потоки.

Задание 2. Моделирование непрерывно-слоистого покрытия термоупругого цилиндра дискретно-слоистым покрытием в задаче дифракции звука.

Задание 3. Рассеяние звуковых волн цилиндром в плоском волноводе.

Задание 4. Применение генетических алгоритмов для решения оптимизационных задач.

Задание 5. Трёхмерная визуализация графов на основе алгоритма Камаде-Кавайи.

Задание 6. Численное интегрирование с использованием теоретико-числовых множеств.

Задание 7. Эконометрическое прогнозирование спроса на продовольственные товары.

Задание 8. Применение алгоритмов машинного обучения для решения задачи обнаружения «спама».

Задание 9. Экстремальная задача Юдина-Логана для многочленов нечетной степени.

Задание 10. Дифракция звука на многослойном термоупругом шаре.

Задание 11. Разработка алгоритма идентификации слов для заданной предметной области.

Задание 12. Анализ показателей роста производительности при многопоточной обработке информации в CPU и GPU.

Задание 13. Моделирование зависимости расхода топлива от различных факторов движения автомобиля.

Задание 14. Разработка сайтов и веб-приложений на платформе ASP.NET с реализацией паттерна.

Задание 15. Разработка методики продвижения сайта в поисковых системах Яндекс и Google.

- Задание 16.** Исследование эффективности инвестиций на фондовых рынках России.
- Задание 17.** Экстремальная задача Юдина-Логана для многочленов четной степени.
- Задание 18.** Решение нелинейных уравнений методом дифференциальных связей.
- Задание 19.** Визуализация трехмерных упаковок средствами Blender+Verge3d.
- Задание 20.** Дифракция звуковых волн на шаре, находящемся вблизи плоской поверхности.
- Задание 21.** Статистический анализатор исходного кода программ, написанных на языке программирования Python.
- Задание 22.** Веб-приложения для поддержки принятия решений по организации здорового питания.
- Задание 23.** Упаковка прямоугольников в контейнеры разной стоимости.
- Задание 24.** Дифракция звуковых волн на абсолютно твердом цилиндре с упругим неоднородным покрытием в плоском волноводе.
- Задание 25.** Дифракция сферической звуковой волны на абсолютно твердом шаре с упругим неоднородным покрытием вблизи поверхности раздела сред.
- Задание 26.** Экстремальная задача Чебышева о моментах для многочленов небольшой степени.
- Задание 27.** Рассеяние наклонно падающей плоской звуковой волны цилиндром с неоднородным покрытием в присутствии плоской поверхности.
- Задание 28.** Экстремальная задача Чебышева о втором моменте для многочленов на отрезке с четным весом.
- Задание 29.** Новые случаи решения экстремальной поточечной задачи Турана для периодических положительно определенных функций.
- Задание 30.** Разработка приложения многопользовательской социальной сети, основанной на геолокации.
- Задание 31.** Внедрение управленческого учёта в конфигурацию 1С Бухгалтерия предприятия.
- Задание 32.** Разработка модели установления соединения по протоколу SIP с учетом повторных передач.
- Задание 33.** Моделирование динамики эффективности инвестиций па фондовых рынках.
- Задание 34.** Моделирование показателей деятельности строительной организации.
- Задание 35.** Моделирование кредитной деятельности коммерческого банка.
- Задание 36.** Разработка модели формирования торговой стратегии инвестора на фондовом рынке с использованием средств 1С.
- Задание 37.** Сравнение методов прогнозирования экономических показателей.
- Задание 38.** Анализ риэлтерских данных с помощью регрессионных деревьев.

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 стобальной и академической системах оценивания результатов обучения при прохождении практики представлена ниже.

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобальная 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, выданное 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 подрисовочными 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. В чем актуальность работы (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2; код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2; код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2; код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1.; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2).

2. В чем состоит научная новизна работы (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2; код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2; код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2; код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2).

20. Какова должна быть структура доклада на научной конференции (код компетенции – ПК-2, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-2.1, ПК-2.2; код компетенции – ПК-6, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-6.1, ПК-6.2; код компетенции – ПК-7, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-7.1, ПК-7.2; код компетенции – ПК-8, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-8.1; код компетенции – ПК-9, коды индикаторов достижения компетенции – ПК-9.1, ПК-9.2.)

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.bookonlime.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.bookonlime.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.bookonlime.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.bookonlime.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.bookonlime.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](https://www.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».