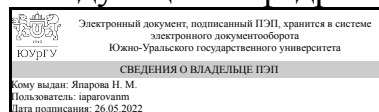


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



Н. М. Япарова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика, научно-исследовательская работа  
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Уровень** Бакалавриат

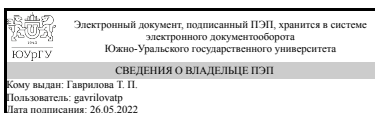
**профиль подготовки** Обработка данных и методы искусственного интеллекта

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Математическое обеспечение информационных технологий

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Т. П. Гаврилова

# **1. Общая характеристика**

## **Вид практики**

Производственная

## **Тип практики**

научно-исследовательская работа

## **Форма проведения**

Дискретно по периодам проведения практик

## **Цель практики**

Целью производственной практики является развитие и закрепление практических умений и навыков исследования, анализа и описания информационных систем и технологий анализа данных и связанных с ними процессов; закрепление и углубление теоретической подготовки и формирование компетенций, необходимых для проведения самостоятельной научно-исследовательской работы на ее различных этапах;

формирование навыков командной работы на предприятии, научных коммуникаций, публичного обсуждения результатов своей научно-исследовательской работы, ознакомление с содержанием основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики.

## **Задачи практики**

- систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний;
- выработка умения применять на практике теоретические знания в области использования информационных технологий обработки данных,
- формирование навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования, проведения вычислительных экспериментов;
- представление и публичное обсуждение промежуточных результатов научных исследований;
- выработка навыков научной дискуссии и презентации исследовательских результатов;
- оформления результатов в соответствии с требованиями нормативных документов.

## **Краткое содержание практики**

Практика проводится в профильных научно-исследовательских организациях и в учреждениях, обладающих необходимым потенциалом для подготовки студентом квалификационных работ.

Этапы проведения производственной практики:

- организационно-подготовительный этап: ознакомление практиканта с программой практики;
- ознакомление с научно-практической деятельностью предприятия;
- организация, проведение и контроль исследовательских процедур;

- обобщение и интерпретация полученных результатов научных исследований;
- оформление результатов научно-исследовательской работы в соответствии со стандартами.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-4 Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию исходной информации, разрабатывать алгоритмическое обеспечение, компоненты программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Знает:
	Умеет: формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и построить содержательную модель исследуемого процесса, явления, объекта; применять процедуру агрегирования при разработке сложных моделей
ПК-5 Способен применять к решению прикладных задач системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач, базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы, участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы	Имеет практический опыт:
	Знает: основные подходы к планированию и управлению научно-исследовательской работой
	Умеет: Имеет практический опыт: построения математических моделей в сфере профессиональной деятельности; построения алгоритмов решения формализованных практических задач; использования современного прикладного программного обеспечения при исследовании математических моделей; оформления результатов научно-исследовательской работы

## 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Алгоритмы обработки больших данных в экономико-математическом моделировании Программирование на языке Java Практикум по виду профессиональной деятельности Операционные системы семейства Unix/Linux Основы программирования на платформе .NET Машинно-ориентированные языки	Анализ данных и управление динамическими системами Имитационное моделирование Компьютерное моделирование Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)

Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Программирование на языке Java	<p>Знает: принципы объектно-ориентированного программирования для языка Java (внедрение инкапсуляции, наследования, полиморфизма, интерфейсов, обработки событий), виртуальная машина Java (Java Virtual Machine), принципы создания классов в Java (переменные представителей, методы, перегруженные методы, конструкторы, уровни доступа) для формализации поставленной задачи</p> <p>Умеет: применять объектно-ориентированный программирования Java для написания исходного кода, разрабатывать структуру классов и алгоритмы для методов класса на языке Java</p> <p>Имеет практический опыт: создание исходного кода в соответствии с техническим заданием на основе объектно-ориентированного программирования на языке Java, создавать исходный код для классов, реализующий необходимый для решения задачи функционал</p>
Основы программирования на платформе .NET	<p>Знает: Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения с применением технологии .NET, методы и средства проектирования программного обеспечения с применением технологии .NET</p> <p>Умеет: использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения с применением технологии .NET</p> <p>Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с применением технологии .NET</p> <p>Имеет практический опыт: разработки, изменения и согласования архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения,</p>

	проектирования структур данных, проектирования программных интерфейсов
Операционные системы семейства Unix/Linux	<p>Знает: принципы разработки исходного кода и бинарных файлов программного обеспечения, поддерживаемого операционными системами семейства Unix/Linux</p> <p>Умеет: применять языки программирования высокого уровня при разработке программного обеспечения для сбора, анализа и систематизации информации о процессах, происходящих во время работы операционных систем семейства Unix/Linux</p> <p>Имеет практический опыт: разработки исходного кода и создания бинарных файлов программного обеспечения операционных систем семейства Unix/Linux</p>
Машинно-ориентированные языки	<p>Знает: систему команд центральных процессоров семейства x86. Режимы адресации аргументов команд. Элементарные типы данных. Способы представления массивов данных. Сегментную структуру оперативной памяти. Способы организации ввода-вывода, прерывания центрального процессора</p> <p>Умеет: реализовывать алгоритмы на машинно-ориентированном языке. Применять команды условных и безусловных переходов для организации ветвлений и циклов. Вызывать функции и передавать/возвращать данные в/из функций. Использовать системный стек для хранения локальных переменных и параметров функций</p> <p>Имеет практический опыт: создания консольных программ в операционных системах семейства Windows и Linux с применением интегрированных сред разработки программного обеспечения. Использовать программный отладчик. Подключать внешние библиотеки программного кода</p>
Практикум по виду профессиональной деятельности	<p>Знает: методы проектирования моделей с использованием современных методов искусственного интеллекта и обработки данных, основные подходы к планированию и управлению научно-исследовательской и опытно-конструкторской работами</p> <p>Умеет: проводить оценку научной и практической значимости результатов научных исследований; использовать достижения смежных наук в своих исследованиях, формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и строить</p>

	<p>содержательную модель исследуемого процесса, явления, объекта; уметь применять процедуру агрегирования при разработке сложных моделей</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий при проведении научных исследований; создания научного текста с учетом его формальных и содержательных характеристик по результатам самостоятельного исследования; выступления с докладом о результатах проведенной научно-исследовательской работы, построения математических моделей в сфере профессиональной деятельности; построения алгоритмов решения формализованных практических задач; использования современного прикладного программного обеспечения при исследовании математических моделей; оформления результатов научно-исследовательской работы</p>
<p>Алгоритмы обработки больших данных в экономико-математическом моделировании</p>	<p>Знает: основы анализа данных, методы и инструменты получения и приобретения больших данных, технологии, методы и инструментальные средства обработки больших данных, связанных с экономическими системами, современные компьютерные технологии и пакеты программ, используемые для получения, хранения, переработки данных при моделировании экономических процессов</p> <p>Умеет: пользоваться методами оценки эффективности систем обработки больших данных экономических процессов, пользоваться методами и инструментами получения, хранения, передачи, обработки больших данных, разрабатывать алгоритмы с использованием компьютерных технологий, пакеты программ для обработки данных</p> <p>Имеет практический опыт: сбора, обработки и интерпретации данных экономических процессов, преобразования и обработки больших данных, разработки методов реализации различных режимов обработки больших данных, разработки программного обеспечения, позволяющего получать, хранить, обрабатывать и преобразовывать данные при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков)</p>	<p>Знает: основные научные направления и современные достижения в сфере своей профессиональной деятельности, современное</p>

<p>научно-исследовательской работы) (4 семестр)</p>	<p>состояние и перспективы научных исследований по выбранной теме; базовые алгоритмы обработки информации, методы компьютерной обработки вычислительных задач, способы современного представления знаний с помощью информационных технологий, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основные этапы в технологии построения математических моделей; основные математические методы, используемые при исследовании математических моделей; методы самоконтроля, используемые при построении математических моделей; требования к оформлению результатов научных исследований</p> <p>Умеет: составлять обзоры литературы по выбранной теме исследований, работать с печатными и электронными информационными ресурсами; излагать полученные научные результаты, готовить научно-технические отчеты и научные статьи к публикации, использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии</p> <p>Имеет практический опыт: применения математических методов при построении моделей объектов профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий; владения навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами, осуществления библиографической работы и решения научно-исследовательских задач с привлечением современных информационных технологий</p>
---	--

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

#### 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Организационная конференция: ознакомление практиканта с программой практики, с заданиями, сроками практики,	20

	руководителем практики, со сроками сдачи и содержанием отчетной документации, датой защиты отчетов; с распределением по профильным организациям; получение индивидуального задания и направления на практику.	
2	Подготовка к практике: наблюдение и изучение работы предприятия в целом и научно-исследовательского процесса в частности. Ознакомление с процессом проектирования и эксплуатации информационных средств; обзор методов и средств решения индивидуального задания.	20
3	Изучение методов и способов научно-исследовательской работы. Ознакомление с научно-практической литературой по теме исследования; организация, проведение и контроль исследовательских разработок. Проведение исследования по утверждённой теме, в соответствии с графиком практики и режимом работы подразделения – места прохождения практики.	140
4	Интерпретация и представление полученных результатов научных исследований. Анализ итогов прохождения практики и собранных материалов, подготовка, оформление и представление отчета о прохождении практики.	30
5	Защита отчета по практике, обсуждение итогов практики.	6

## 6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 10.06.2019 №1.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Проверка отчета по практике.	8	5	5 баллов: отчет заполнен в соответствии с требованиями к написанию отчета	дифференцированный зачет



					<p>по практике. Запланированные мероприятия индивидуального задания выполнены в полном объеме. 4 балла: основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются незначительные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике.</p> <p>Запланированные мероприятия индивидуального задания выполнены. 3 балла: в отчете отражены не все позиции, перечисленные в требованиях. Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются незначительные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике.</p> <p>Запланированные мероприятия индивидуального задания выполнены. 2 балла: в отчете отражены не все позиции, перечисленные в требованиях. Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						<p>содержанию и оформлению отчета по практике. Запланированные мероприятия индивидуального задания выполнены частично. 1 балл: отчет по практике заполнен с грубыми ошибками. Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике. Запланированные мероприятия индивидуального задания выполнены частично. 0 баллов: отчет по практике не заполнен. Запланированные мероприятия индивидуального задания не выполнены.</p>	
2	6	Текущий контроль	Защита результатов практики	8	5	<p>5 балла: устный доклад с презентацией наглядно демонстрирует результаты прохождения практики, в нем в полном объеме представлены выводы по практике. В процессе защиты отчета практикант демонстрирует всестороннее и глубокое знание учебного материала развернутыми и точным ответами</p>	дифференцированный зачет

					<p>на поставленные вопросы. 4 балла: в устном докладе с презентацией в полном объеме представлены результаты практики. В процессе защиты отчета практикант допускает неточности при ответах на поставленные вопросы. 3 балла: презентация не в полном объеме отражает результаты практики. В процессе защиты отчета практикант демонстрирует знание учебного материала, однако ответы на уточняющие вопросы не полные. 2 балла: презентация не отражает результаты практики. В процессе защиты отчета практикант не смог ответить на большинство поставленных вопросов. 1 балл: презентация проекта отсутствует. В процессе защиты отчета практикант демонстрирует отдельные пробелы в знаниях учебного материала при ответах на поставленные вопросы. 0 баллов: презентация проекта отсутствует. В процессе защиты отчета практикант</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						не ответил на поставленные вопросы.	
4	6	Промежуточная аттестация	Итоговый зачет	-	5	<p>5 баллов: в процессе беседы с руководителем практики студент дал полные, исчерпывающие ответы на поставленные вопросы, явно продемонстрировал глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. 4 балла: в процессе беседы с руководителем практики студент дал стандартные ответы на поставленные вопросы, в целом качественные, основанные на всех обязательных источниках информации; присутствовали небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. 3 балла: в процессе беседы с руководителем практики студент дал стандартные ответы на поставленные вопросы, продемонстрировал слабое понимание сущности практической деятельности, допустил существенные ошибки или пробелы в ответах сразу по нескольким</p>	дифференцированный зачет

						<p>разделам программы практики, продемонстрировал незнание важных терминов. 2 балла: в процессе беседы с руководителем практики студент ответил на большинство вопросов преподавателя, продемонстрировал незнание значительной части принципиально важных практических элементов. 1 балл: в процессе беседы с руководителем практики студент не ответил на большинство вопросов преподавателя, продемонстрировал незнание принципиально важных практических элементов. 0 баллов: практикант не ответил на вопросы руководителя практики.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Промежуточная аттестация по практике осуществляется в форме зачета (с оценкой). К зачету студент предоставляет все необходимые отчетные документы по практике. Зачет проводится в виде собеседования с руководителем практики. В зависимости от рейтинга выставляются следующие оценки: "отлично", если рейтинг составляет 85% - 100% ; "хорошо", если рейтинг составляет 75% - 84%; "удовлетворительно", если рейтинг составляет 60% - 74%; "неудовлетворительно", если рейтинг составляет менее 60%.

## 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2

ПК-4	Умеет: формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и построить содержательную модель исследуемого процесса, явления, объекта; применять процедуру агрегирования при разработке сложных моделей	+	+	+
ПК-5	Знает: основные подходы к планированию и управлению научно-исследовательской работой	+		+
ПК-5	Имеет практический опыт: построения математических моделей в сфере профессиональной деятельности; построения алгоритмов решения формализованных практических задач; использования современного прикладного программного обеспечения при исследовании математических моделей; оформления результатов научно-исследовательской работы			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Воеводин, В. В. Вычислительная математика и структура алгоритмов : 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности [Текст] учебник для вузов по направлениям ВПО 010400 "Приклад. математика и информатика" и 010300 "Фундаментал. информатика и информационные технологии" В. В. Воеводин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство Московского университета, 2010. - 166 с. ил. 21 см
2. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174, [1 ] с.
3. Волков, Е. А. Численные методы [Текст] учебное пособие Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 248 с. ил.
4. Сигал, И. Х. Введение в прикладное дискретное программирование: Модели и вычислительные алгоритмы Учеб. пособие И. Х. Сигал, А. П. Иванова. - М.: Физматлит, 2002. - 237 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Барыкин, С. Г. Системы искусственного интеллекта Конспект лекций С. Г. Барыкин, Н. В. Плотникова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 83, [1] с. ил.
2. Голицына, О. Л. Программирование на языках высокого уровня [Текст] учеб. пособие для сред. проф. образования О. Л. Голицына, И. И. Попов. - М.: Форум, 2013. - 496 с. ил., табл.
3. Фаронов, В. В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня [Текст] учеб. для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" В. В. Фаронов. - СПб. и др.: Питер, 2009. - 639 с. ил.
4. Каханер, Д. Численные методы и программное обеспечение Д. Каханер, К. Моулера, С. Нэш; Пер. с англ. под ред. Х. Д. Икрамова. - 2-е изд., стер. - М.: Мир, 2001. - 575 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Форма задания на практику
2. Методические указания по оформлению отчета

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Андреев, Г.И. Основы научной работы и методология диссертационного исследования. [Электронный ресурс] / Г.И. Андреев, В.В. Барвиненко, В.С. Верба, А.К. Тарасов. — Электрон. дан. — М. : Финансы и статистика, 2012. — 296 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крянев, А.В. Метрический анализ и обработка данных. [Электронный ресурс] / А.В. Крянев, Г.В. Лукин, Д.К. Удумян. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2012. — 308 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Уэс, М. Python и анализ данных. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2015. — 482 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Замятин, А.В. Интеллектуальный анализ данных: учеб. пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2016. — 120 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Форман Дж., Много цифр: Анализ больших данных при помощи Excel. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Альпина Паблишер, 2016. — 461 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. -Python(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

### 10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра Математического	454080, Челябинск, пр. им. В.И.	Мультимедийная аудитория 486/3а. Проектор Epson N843В. Экран для

обеспечения информационных технологий ЮУрГУ	Ленина, 87	проектора размер 280x210 см. 13 комплектов компьютерного оборудования (монитор DELL S2319HN 23", системный блок "Стандарт-2") с выходом в локальную сеть и интернет и с предустановленным программным обеспечением: Scilab(бессрочно), Python(бессрочно).
ЗАО "Интерсвязь"	454138, г. Челябинск, проспект Комсомольский, д.38б	Материально-техническое обеспечение предприятия