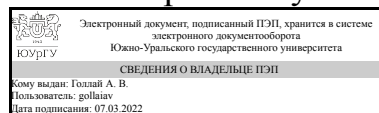


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



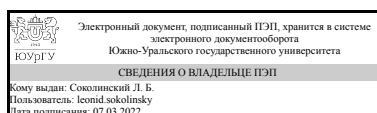
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика, научно-исследовательская работа  
для направления 09.04.04 Программная инженерия  
**Уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Искусственный интеллект и инженерия данных  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Системное программирование

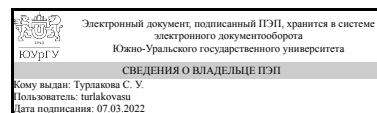
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 932

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



С. У. Турлакова

## 1. Общая характеристика

### Вид практики

Производственная

### Тип практики

научно-исследовательская работа

### Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

### Цель практики

Проведение научных исследований под руководством научного руководителя

### Задачи практики

провести обзор литературы по теме исследования;  
спроектировать и реализовать программную систему;  
провести анализ и обработать результаты исследования;  
составить отчет о проделанной работе;  
защитить результаты работы перед кафедральной комиссией.

### Краткое содержание практики

Расширение профессиональных знаний, получаемых магистрами в процессе обучения, и формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской работы

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает: методы оценки ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных)
	Умеет: определять и реализовывать приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
	Имеет практический опыт: оптимального использования собственных ресурсов для успешного выполнения порученного задания
УК-91 Способен понимать фундаментальные принципы работы	Знает:
	Умеет:

современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	Имеет практический опыт: применения современных методов и инструментов для представления результатов научно-исследовательской деятельности
ПК-1 Способен проводить анализ требований к архитектуре программного обеспечения, осуществлять выбор и моделирование архитектуры единой информационной системы, осуществлять документирование программного обеспечения, контролировать реализацию и тестирование программного обеспечения	Знает:
	Умеет:
	Имеет практический опыт: проектирования и реализации программного обеспечения
ПК-6 Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	Знает:
	Умеет:
	Имеет практический опыт: проведения проверки работоспособности программных компонентов систем, расчетов показателей эффективности разработанной системы
ПК-8 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	Знает:
	Умеет:
	Имеет практический опыт: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Методология научного познания</p> <p>Объектно-ориентированные CASE-технологии</p> <p>Научно-практический семинар "Искусственный интеллект и инженерия данных"</p> <p>Нейробайесовские методы в машинном обучении</p> <p>Управление проектами в сфере искусственного интеллекта</p> <p>Современные методы DevOps</p> <p>Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2</p>	

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

Дисциплина	Требования
<p>Научно-практический семинар "Искусственный интеллект и инженерия данных"</p>	<p><b>Знает:</b> основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике Искусственный интеллект, методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях, основные направления научных исследований в сфере искусственного интеллекта, принципы подготовки научных докладов и публикаций</p> <p><b>Умеет:</b> проводить научное исследование по тематике искусственного интеллекта, находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта, ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем, основанных на знаниях, анализировать результаты и вносить изменения</p> <p><b>Имеет практический опыт:</b> инструментами подготовки публикаций и презентаций по научной работе, методами исследований в сфере искусственного интеллекта, методами представления результатов научного исследования</p>
<p>Управление проектами в сфере искусственного интеллекта</p>	<p><b>Знает:</b> методологии управления ИТ-проектами, методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации, принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p><b>Умеет:</b> применять практики выбранной методологии в проектном управлении, решать задачи по руководству коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы бизнес-аналитики, руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта, руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на</p>

	<p>основе сквозных цифровых технологий «Компьютерное зрение», «Обработка естественного языка»</p> <p>Имеет практический опыт: использования инструментов управления проектами</p>
<p>Нейробайесовские методы в машинном обучении</p>	<p>Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения</p> <p>Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
<p>Методология научного познания</p>	<p>Знает: технологии организации совместной работы, способы представления информации коллективу, этапы проведения исследовательского эксперимента, методологию проведения исследовательского эксперимента</p> <p>Умеет: разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной информатики и информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры, строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента, планировать работу по проведению исследовательского эксперимента</p> <p>Имеет практический опыт: навыками изучения и релевантного поиска источников в заданной области, составления разнообразных аналитических отчетов, построения интеллектуальных карт предметной области; создания общих документов различных типов, репозитория для хранения данных и программ</p>
<p>Объектно-ориентированные CASE-технологии</p>	<p>Знает: основные особенности процесса проектирования программных систем, типы черт программных систем (поведенческие, структурные), классификацию моделей UML, основные виды диаграмм UML, понятия, использующиеся в метаязыке UML и в конкретных видах диаграмм, архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования</p> <p>Умеет: выделять функциональные требования к</p>

	<p>разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого ПО, строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML</p> <p>Имеет практический опыт: навыками проектирования структуры и поведения программных систем, навыками анализа предметной области, спецификации поведенческих и структурных черт разрабатываемой информационной системы, оформления документации на этапе проектирования системы</p>
<p>Современные методы DevOps</p>	<p>Знает: методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps, принципы и инструменты MLOps - применения технологий DevOps при разработке систем искусственного интеллекта, основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО, методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения</p> <p>Умеет: применять инструменты DevOps в работе команды разработки с целью реализации практик непрерывной интеграции и поставки ПО, автоматизировать процессы интеграции и развертывания моделей машинного обучения с использованием инструментов MLOps, управлять процессами интеграции, развертывания и поставки ПО в проектах с использованием технологий DevOps, выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований, контролировать процессы интеграции и поставки для повышения качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО</p> <p>Имеет практический опыт: применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том систем искусственного интеллекта, применения технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта</p>
<p>Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)</p>	<p>Знает: методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем, основанных на знаниях, методологические подходы к выбору и применению методов структурирования знаний для предметных</p>

	<p>областей в виде ментальных карт, таксономий, деревьев целей и решений</p> <p>Умеет: выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем, основанных на знаниях, с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования, выбирать и применять методы структурирования знаний для построения концептуальных моделей знаний (онтологий знаний), планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию</p> <p>Имеет практический опыт: составления отчетов на реализацию программного продукта, реализации программного обеспечения и/или его компонентов, самостоятельного решения задач профессиональной деятельности</p>
--	--

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 24, часов 864, недель 16.

#### 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Описание объекта исследования, обзор научных работ по тематике исследования, изучение актуальности темы исследования, построение модели или описание используемых методов	324
2	Выявление требований к программной системе, построение диаграммы вариантов использования программной системы, разработка архитектуры программной системы	216
3	Реализация и тестирование программной системы. Проведение экспериментов	324

#### 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 20.03.2017 №308-08/07.

## 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	4	Текущий контроль	1. Реализация теоретической части	1	2	2 балла: задание полностью выполнено 1 балл: задание выполнено частично 0 баллов: задание не выполнено	дифференцированный зачет
2	4	Текущий контроль	2. Реализация проектирования программной системы	1	2	2 балла: задание полностью выполнено 1 балл: задание выполнено частично 0 баллов: задание не выполнено	дифференцированный зачет
3	4	Текущий контроль	3. Реализация программной системы	1	2	2 балла: задание полностью выполнено 1 балл: задание выполнено частично 0 баллов: задание не выполнено	дифференцированный зачет
4	4	Промежуточная аттестация	Защита результатов работы	-	4	4 балла: Студент разобрался в теме исследования, полностью выполнил задание, подготовил отчет и презентацию о проделанной работе. Студент правильно отвечает на все поставленные вопросы. В работе нет ошибок. 3 балла: Студент разобрался в теме исследования, полностью выполнил задание, подготовил отчет и презентацию о проделанной работе.	дифференцированный зачет



						<p>Студент правильно отвечает на большую часть поставленных вопросов. Ошибки в работе не существенные. 2 балла: Студент не полностью разобрался в теме исследования/не полностью выполнил задание, подготовил отчет и презентацию о проделанной работе. Студент правильно отвечает на часть поставленных вопросов. В работе присутствуют существенные ошибки 1 балл: Студент не полностью разобрался в теме исследования/не полностью выполнил задание, подготовил отчет и презентацию о проделанной работе. Студент не правильно отвечает на большинство поставленных вопросов. Часть работы не выполнена или выполнена неверно. 0 баллов: Студент не разобрался в теме исследования, полностью не выполнил задание, не подготовил отчет и презентацию о проделанной работе. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Часть работы или работа полностью выполнена неверно.</p>	
5	4	Бонус	Выступления на конференциях,	-	15	Бонусные баллы начисляются за	дифференцированный зачет

			опубликованные статьи		каждую опубликованную статью и за каждое выступление на конференциях. Максимальный бонусный балл - 15. Статья, проиндексированная в Scopus - 5 баллов. Статья, опубликованная в журнале из списка ВАК - 3 балла. Статья, проиндексированная в РИНЦ- 1 балл. Выступление на конференции - 1 балл.	
--	--	--	-----------------------	--	--	--

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по практике используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)  
Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.

## 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-6	Знает: методы оценки ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных)		+	+	+	+
УК-6	Умеет: определять и реализовывать приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки		+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: оптимального использования собственных ресурсов для успешного выполнения порученного задания	+	+	+	+	+
УК-91	Имеет практический опыт: применения современных методов и инструментов для представления результатов научно-исследовательской деятельности	+			+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проектирования и реализации программного обеспечения		+	+	+	
ПК-6	Имеет практический опыт: проведения проверки работоспособности программных компонентов систем, расчетов показателей эффективности разработанной системы			+	+	
ПК-8	Имеет практический опыт: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта	+			+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания\_Производственная практика магистров

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Аникейчик, Н.Д. Планирование и управление НИР и ОКР. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Н.Д. Аникейчик, И.Ю. Кинжагулов, А.В. Федоров. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/91369">http://e.lanbook.com/book/91369</a> — Загл. с экрана. <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Даниленко, О.В. Теоретико-методологические аспекты подготовки и защиты научно-исследовательской работы. [Электронный ресурс] / О.В. Даниленко, И.Н. Корнева, Тихонова Я.Г.. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2016. — 182 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/83895">http://e.lanbook.com/book/83895</a> — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вострокнутов, Е.В. Внеучебная научно-исследовательская деятельность студента технического вуза. Учебная программа и методические рекомендации к факультативному курсу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2013. — 20 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/62638">http://e.lanbook.com/book/62638</a> — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Клещева, И.В. Оценка эффективности научно-исследовательской деятельности студентов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2014. — 92 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/70987">http://e.lanbook.com/book/70987</a> — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудрявцева, Т.А. Научно-исследовательская работа: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] / Т.А. Кудрявцева, Л.А. Забодалова. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2015. — 32 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/91511">http://e.lanbook.com/book/91511</a> — Загл. с экрана.

6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сибатуллина, А.М. Организация проектной и научно-исследовательской деятельности: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2012. — 92 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/74812">http://e.lanbook.com/book/74812</a> — Загл. с экрана.
---	---------------------------	---	---

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -WhiteStarUML (инструмент работы с диаграммами UML)(бессрочно)
2. -MinIDE (сборка из SciTE, MinGW C/C++, GDB)(бессрочно)
3. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
4. -Java SE SDK (комплект для разработки на Java SE)(бессрочно)
5. -Python(бессрочно)
6. Microsoft-Microsoft Imagine Premium (Windows Client, Windows Server, Visual Studio Professional, Visual Studio Premium, Windows Embedded, Visio, Project, OneNote, SQL Server, BizTalk Server, SharePoint Server)(04.08.2019)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(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 Системное программирование ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр-кт Ленина, 76	MS Office, компьютеры должны быть подключены к локальной вычислительной сети и интернету. Имеется удаленный доступ к ресурсам Суперкомпьютерного центра ЮУрГУ