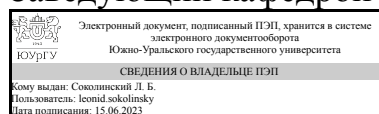


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



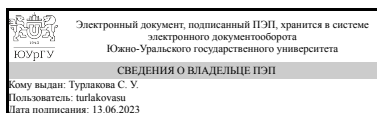
Л. Б. Соколинский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая)  
для направления 09.04.04 Программная инженерия  
**Уровень** Магистратура **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

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



С. У. Турлакова

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Учебная

## Тип практики

технологическая (проектно-технологическая)

## Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

## Цель практики

Закрепление на практике и углубление теоретических знаний о технологиях искусственного интеллекта и практических навыков по реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, полученных студентами при изучении дисциплин по профилю магистратуры.

## Задачи практики

Разработка модулей для систем искусственного интеллекта по направлениям: компьютерное зрение, обработка естественного языка, предиктивная аналитика и обработка больших данных, инженерия знаний и интеллектуальная поддержка принятия решений.

## Краткое содержание практики

Программная реализация, отладка и тестирование модулей для систем искусственного интеллекта по техническому заданию на разработку решений с технологиями компьютерного зрения, обработки естественного языка, предиктивной аналитики и обработки больших данных, инженерии знаний и интеллектуальной поддержки принятия решений.

## 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:
	Умеет: планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию
ОПК-5 Способен разрабатывать и	Имеет практический опыт: самостоятельного решения задач профессиональной деятельности
	Знает:

модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	<p>Умеет:</p> <p>Имеет практический опыт:реализации программного обеспечения и/или его компонентов</p>
ОПК-91 Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта	<p>Знает:</p> <p>Умеет:применять основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт:решения профессиональных задач на основе научных исследований и математического моделирования</p>
ОПК-93 Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	<p>Знает:особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования</p> <p>Умеет:разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач</p> <p>Имеет практический опыт:решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования</p>
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	<p>Знает:</p> <p>Умеет:</p> <p>Имеет практический опыт:анализа требований к программному обеспечению, проектирования архитектуры информационной системы, документирования программного обеспечения, реализации и тестирования информационной системы или ее компонента</p>

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
--	---

ФД.01 Технологии интернета вещей 1.О.02 Методология научного познания 1.О.12 Интеллектуальный анализ данных 1.О.09 Машинное обучение 1.О.13 Объектно-ориентированные CASE-технологии ФД.02 Программирование мобильных устройств	1.О.05 Современные методы DevOps
--	----------------------------------

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

Дисциплина	Требования
ФД.02 Программирование мобильных устройств	Знает: особенности операционных систем для мобильных устройств, этапы реализации программного обеспечения Умеет: осуществлять проектирование и реализацию приложения для мобильных устройств, проводить работы на каждом этапе реализации программного обеспечения Имеет практический опыт:
ФД.01 Технологии интернета вещей	Знает: особенности командной разработки программного продукта Умеет: организовать работу на всех этапах жизненного цикла проекта по разработке программного продукта Имеет практический опыт: реализации программной системы
1.О.02 Методология научного познания	Знает: технологии организации совместной работы, способы представления информации коллективу, методологию проведения исследовательского эксперимента, этапы проведения исследовательского эксперимента, логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности Умеет: разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной информатики и

	<p>информационных технологий по профильной направленности ООП магистратуры, планировать работу по проведению исследовательского эксперимента, строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента, применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем</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>1.О.13 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 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>1.О.12 Интеллектуальный анализ данных</p>	<p>Знает: приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации</p>

	<p>библиотек искусственного интеллекта, определение базовых задач машинного обучения (поиск шаблонов, классификация, кластеризация и поиск аномалий) и основные алгоритмы их решения</p> <p>Умеет: проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта, определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p> <p>Имеет практический опыт: проведения научного исследования по тематике искусственного интеллекта</p>
1.О.09 Машинное обучение	<p>Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения, фундаментальные научные принципы и методы исследований, функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения</p> <p>Умеет: ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения, адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований</p> <p>Имеет практический опыт: решать основные классы задач методами и алгоритмами машинного обучения, применения классических методов исследования для решения профессиональных задач</p>

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 16.

#### 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	подготовить титульный лист отчета и задание в формате doc/docx (без подписей)	5
2	подготовить первый пункт отчета "Постановка задачи" в формате doc/docx описать предметную область описать назначение и актуальность разрабатываемого модуля для систем искусственного интеллекта по выбранному направлению	30

	провести поиск и обзор аналогов разрабатываемого модуля для систем искусственного интеллекта, выделить преимущества и недостатки найденных аналогов определить наиболее подходящие технологии и средства реализации модуля для систем искусственного интеллекта	
3	составить техническое задание на разработку/модернизацию модуля для систем искусственного интеллекта выбрать оптимальные способы решения задачи сформировать требования к разрабатываемому модулю для систем искусственного интеллекта провести комплексное тестирование модуля для систем искусственного интеллекта оформить документацию	50
4	подготовить финальную версию отчета в формате doc/docx подготовить подписанные документы, перечисленные ниже: - Титульный лист отчета - Задание - Характеристика - Отзыв с рекомендуемой оценкой руководителя практики - Договор (если практика проводилась на предприятии)	23

## 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
1	2	Текущий контроль	Проверка задания на практику и титульного листа отчета	1	2	2 балла: подготовлен и прикреплен в ЭЮУрГУ титульный лист отчета и задание в формате doc/docx (без подписей), оформленные в соответствии с образцом и	дифференцированный зачет

						согласованные с руководителем практики 1 балл: подготовлен в соответствии с образцом, прикреплен и согласован с руководителем практики только один из документов 0 баллов: задание не выполнено	
2	2	Текущий контроль	Проверка обзора	1	4	4 балла: описана предметная область; описано назначение и актуальность разрабатываемой/модернизируемой программной системы по техническому заданию; представлен обзор аналогов разрабатываемой/модернизируемой программной системы, выделены преимущества и недостатки найденных аналогов; определены и описаны наиболее подходящие технологии и средства реализации/модернизации программной системы; описание полное и не содержит ошибок 3 балла: отсутствует один из обязательных пунктов или представленное описание неполное или есть существенные недочеты в представленных описаниях (фактические ошибки, неполнота обзора, большое количество опечаток, орфографических и стилистических ошибок) 2 балла: отсутствуют два обязательных пункта или представленное описание неполное и есть существенные недочеты в представленных описаниях (фактические ошибки, неполнота обзора, большое количество опечаток, орфографических и стилистических ошибок) 1 балл: представлен только один из обязательных пунктов 0 баллов: задание не выполнено	дифференциальный зачет
3	2	Текущий контроль	Проверка отчета по практике	2	4	4 - содержание отчета полностью соответствует утвержденному заданию по практике, графику выполнения работ; отчет содержит четко сформулированную постановку задачи, обзор литературы и работ по тематике задания; описание разработанных автором моделей, методов и алгоритмов, разработанного модуля для систем искусственного интеллекта; описание результатов	дифференциальный зачет



					<p>тестирования разработанного модуля для систем искусственного интеллект; заключение, содержащее краткую сводку полученных результатов; список литературы оформлен в соответствии с внутривузовскими требованиями 3 - содержание отчета соответствует утвержденному заданию по практике, графику выполнения работ; отчет содержит четко сформулированную постановку задачи; заключение, содержащее краткую сводку полученных результатов; есть недостатки в описании алгоритма и программного обеспечения; имеются недостатки или отсутствуют результаты тестирования разработанного модуля для систем искусственного интеллект; отсутствует или оформлен с нарушениями внутривузовских требований список литературы 2 - содержание отчета соответствует утвержденному заданию по практике, графику выполнения работ; отчет содержит четко сформулированную постановку задачи; описание алгоритма и программного обеспечения выполнено некачественно; отсутствуют результаты тестирования разработанного программного обеспечения; отсутствует краткая сводка полученных результатов; отсутствует список литературы 1 - текст отчета содержит задание по практике и постановку задачи; описание алгоритма и разработанного программного обеспечения выполнено с грубыми ошибками или отсутствует; отсутствуют результаты тестирования разработанного модуля для систем искусственного интеллект, отсутствует краткая сводка полученных результатов; отсутствует список литературы 0 - отчет не представлен на проверку или содержание отчета не соответствует утвержденному заданию по практике и графику</p>
--	--	--	--	--	--

						выполнения работ	
4	2	Промежуточная аттестация	Защита отчета по учебной практике	-	4	<p>4 - программа практики выполнена в полном объеме; в процессе выполнения задач практики студент проявил самостоятельность и активность; отчет выполнен в полном соответствии с требованиями (получена максимальная оценка по итогам проверки отчета), руководитель по практике от профильной организации оценил работу на "отлично", при ответах на вопросы студент показал глубокие знания по теме исследования и способность использовать их для решения поставленной задачи, способность аргументировано обосновывать полученные результаты и выводы по работе. 3 - программа практики в основном выполнена; руководитель по практике от профильной организации оценил работу на "хорошо", отчет выполнен в соответствии с требованиями (получена оценка 3 или 4 по итогам проверки отчета), работа выполнялась под контролем руководителя практики; при ответах на вопросы студент продемонстрировал удовлетворительные знания в предметной области исследования и ответил верно на большинство поставленных вопросов. 2 - программа практики в основном выполнена; руководитель по практике от профильной организации оценил работу на "удовлетворительно", работа выполнялась под контролем и при непосредственном участии руководителя практики; отчет оценен в 2-3 балла; студент на большинство поставленных вопросов не может дать аргументированный, полный ответ. 1 - программа практики выполнена не полностью; отчет оценен в 1-2 балла, руководитель по практике от профильной организации оценил работу на "удовлетворительно", студент на большинство поставленных вопросов не может дать аргументированный, полный</p>	дифференциальный зачет

						ответ. 0 - программа практики не выполнена; руководитель по практике от профильной организации оценил работу на "неудовлетворительно", отчет оценен в 0 баллов или 1 балл, студент на большинство поставленных вопросов не может дать аргументированный, полный ответ.	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Зачет проводится в формате защиты отчета перед руководителем практики: студенты представляют полный комплект документов по практике: дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание; отчет о прохождении практики. На представление отчета студентом отводится 5-7 минут, студент должен описать постановку задачи, представить руководителю практики работающее приложение, на дополнительные вопросы отводится до 10 минут. Результирующая оценка выставляется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. 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
УК-6	Умеет: планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию	+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: самостоятельного решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: реализации программного обеспечения и/или его компонентов	+		+	+
ОПК-91	Умеет: применять основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности		+	+	+
ОПК-91	Имеет практический опыт: решения профессиональных задач на основе научных исследований и математического моделирования	+	+	+	+
ОПК-93	Знает: особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования		+	+	+
ОПК-93	Умеет: разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач		+	+	+

ОПК-93	Имеет практический опыт: решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования				+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: анализа требований к программному обеспечению, проектирования архитектуры информационной системы, документирования программного обеспечения, реализации и тестирования информационной системы или ее компонента				+		+

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

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Балашова, И. Ю. Современные информационные технологии в проектировании программных систем и комплексов : учебное пособие / И. Ю. Балашова ; под редакцией П. П. Макарычева. — Пенза : ПГУ, 2019. — 106 с. — ISBN 978-5-907185-99-9. <a href="https://e.lanbook.com/book/162238">https://e.lanbook.com/book/162238</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Аронов, В. Ю. Оценка качества, стандартизация и сопровождение программных систем : учебное пособие / В. Ю. Аронов, М. А. Вержаковская. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 182 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/182254">https://e.lanbook.com/book/182254</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сibaгатуллина, А.М. Организация проектной и научно-исследовательской деятельности: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2012. — 92 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/74812">http://e.lanbook.com/book/74812</a>

## 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(28.02.2017)

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

<b>Место прохождения практики</b>	<b>Адрес места прохождения</b>	<b>Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики</b>
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