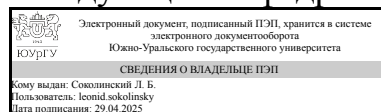


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



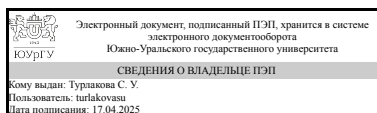
Л. Б. Соколинский

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
	Имеет практический опыт: самостоятельного решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен разрабатывать и	Знает:

модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Умеет: Имеет практический опыт:реализации программного обеспечения и/или его компонентов
ОПК-6 Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Знает: Умеет: Имеет практический опыт:анализа предметной области, не связанной с профессиональной сферой деятельности
ПК-1 Способен проводить анализ требований к архитектуре программного обеспечения, осуществлять выбор и моделирование архитектуры единой информационной системы, осуществлять документирование программного обеспечения	Знает: Умеет: Имеет практический опыт:анализа требований к программному обеспечению, проектирования архитектуры информационной системы, документирования программного обеспечения, реализации и тестирования информационной системы или ее компонента

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.04 Архитектура распределенных вычислительных систем 1.О.05 Современные методы DevOps 1.О.13 Объектно-ориентированные CASE-технологии ФД.01 Технологии интернета вещей ФД.02 Программирование мобильных устройств 1.О.02 Методология научного познания 1.О.08 Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python	1.О.07 Облачные технологии 1.О.10 Технологии параллельного программирования

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

Дисциплина	Требования
1.О.02 Методология научного познания	Знает: технологии организации совместной работы, способы представления информации коллективу, этапы проведения исследовательского эксперимента, методологию проведения исследовательского эксперимента

	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, анализировать новые научные принципы и методы исследований Имеет практический опыт: изучения и релевантного поиска источников в заданной области, составления разнообразных аналитических отчетов, создания общих документов различных типов, составления библиографического списка для анализа новых научных принципов и методов исследований
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.08 Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python	Знает: основные веб-фреймворки на Python, подходы многопоточного и асинхронного программирования, принципы разработки интеллектуальных систем на языке Python, синтаксис языка Python, основные библиотеки языка Python, применяемые для обработки данных, виды программных ошибок Умеет: применять конкретные специализированные фреймворки языка Python для сбора, обработки и анализа данных, подбирать наиболее подходящие фреймворки и библиотеки для разработки веб-сервисов сбора, анализа и обработки данных, разрабатывать программы на языке Python, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, осуществлять тестирование программ Имеет практический опыт: анализа готовых информационных наборов данных, разработки и развертывания разработанного программного обеспечения для сбора и анализа данных, разработки программных сервисов сбора, анализа и обработки данных на Python, разработки программ на языке Python, поиска и устранения ошибок в программе

1.О.04 Архитектура распределенных вычислительных систем	Знает: Основные протоколы взаимодействия глобальных распределенных вычислительных систем, ключевые виды и классификацию таких систем, Современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиент-серверного, однорангового и сервис-ориентированного подходов а также очередей сообщений и графового API Умеет: Анализировать требования к архитектуре распределенных программных систем, осуществлять обоснованный выбор протоколов для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения, Разрабатывать приложения на основе клиент-серверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, Применять современные технологии синхронной и асинхронной коммуникации компонентов распределенных программных систем при разработке программных систем, в том числе систем искусственного интеллекта, Проводить проверку и тестирование различных реализаций и протоколов коммуникации для достижения требуемых критериев эффективности обмена данными Имеет практический опыт: Создания приложений на основе технологии gRPC и концепции REST, Оценки производительности коммуникации на базе различных протоколов связи а также сериализации данных
1.О.05 Современные методы DevOps	Знает: методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps, методы DevOps в жизненном цикле разработки программных систем, в том числе систем искусственного интеллекта, принципы и инструменты MLOps - применения технологий DevOps при разработке систем искусственного интеллекта, основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО Умеет: применять инструменты DevOps в работе команды разработки с целью реализации практик непрерывной интеграции и поставки ПО, учитывать специфику конфигураций и процессов разработки в проектах с ML-моделями, 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 Имеет практический опыт: применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том систем искусственного интеллекта, выстраивания и автоматизации pipeline в ML-проектах, применения технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта, использования инструментов DevOps
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:
1.О.13 Объектно-ориентированные CASE-технологии	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, теоретические основы анализа информации и принципов ее структурирования (знание различных видов и источников профессиональной информации, понимание методов ее оценки и анализа, а также владение современными информационными технологиями, которые могут помочь в поиске и систематизации данных) Умеет: выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого ПО, строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML, выделять ключевые идеи и главные темы в объеме информации, идентифицировать значимые факты, анализировать взаимосвязи между ними, определять причинно-следственные связи и отражать их в своих выводах 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, участвовать в проектной деятельности, применять теоретические знания на практике, включая написание аналитических отчетов или обзоров на основе собранной информации, подготовку презентаций для различных аудиторий, участие в форумах и обсуждений, аргументировать свои выводы и рекомендации
--	---

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 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	30
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 окончанию 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 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	дифференцированный зачет
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	дифференцированный зачет

						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	
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 тестирования разработанного модуля для систем искусственного интеллекта; 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 интеллекта; отсутствует или оформлен с нарушениями внутривузовских требований	дифференциальный зачет

						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 выполнения работ	
4	2	Промежуточная аттестация	Защита отчета по учебной практике	-	4	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	дифференциальный зачет

					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 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

Защита отчетов по практике осуществляется в последний рабочий день (по шестидневной рабочей неделе) указанной подготовки. Обучающимся, которым оформлен в пределах общего срока обучения индивидуальный график обучения, как правило, устанавливается индивидуальный график проведения промежуточной аттестации. Защита обучающимися отчетов по практической подготовке проводится перед комиссией в количестве не менее трех человек, назначаемой распоряжением заведующего кафедрой, с обязательным включением педагогического работника, руководившего указанным видом образовательной деятельности: 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-6	Имеет практический опыт: анализа предметной области, не связанной с профессиональной сферой деятельности	+	+	+	+
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. https://e.lanbook.com/book/162238
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. https://e.lanbook.com/book/182254
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сибгатуллина, А.М. Организация проектной и научно-исследовательской деятельности: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2012. — 92 с. http://e.lanbook.com/book/74812

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:

Нет

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