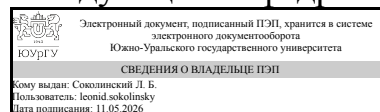


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



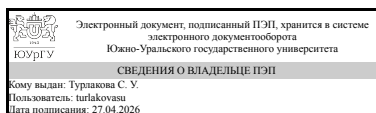
Л. Б. Соколинский

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.08 Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python 1.О.05 Современные методы DevOps 1.О.13 Объектно-ориентированные CASE-технологии 1.О.02 Методология научного познания ФД.01 Суперкомпьютерное моделирование ФД.02 Программирование мобильных устройств 1.О.04 Архитектура распределенных вычислительных систем	1.О.10 Технологии параллельного программирования 1.О.07 Облачные технологии

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

Дисциплина	Требования
1.О.13 Объектно-ориентированные CASE-технологии	Знает: 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), 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 Умеет: 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, выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого ПО, строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML Имеет практический опыт: 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, 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
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.04 Архитектура распределенных вычислительных систем	Знает: Современные концепции проектирования распределенных вычислительных систем на основе клиент-серверного, однорангового и сервис-ориентированного подходов а также очередей сообщений и графового API, Основные протоколы взаимодействия глобальных

	распределенных вычислительных систем, ключевые виды и классификацию таких систем Умеет: Применять современные технологии синхронной и асинхронной коммуникации компонентов распределенных программных систем при разработке программных систем, в том числе систем искусственного интеллекта, Разрабатывать приложения на основе клиент-серверного и сервис-ориентированного подходов, а также приложения с использованием очередей сообщений, Проводить проверку и тестирование различных реализаций и протоколов коммуникации для достижения требуемых критериев эффективности обмена данными, Анализировать требования к архитектуре распределенных программных систем, осуществлять обоснованный выбор протоколов для обеспечения коммуникации между компонентами распределенного приложения 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.08 Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python	Знает: основные веб-фреймворки на Python, подходы многопоточного и асинхронного программирования, синтаксис языка Python, основные библиотеки языка Python, применяемые для обработки данных , виды программных ошибок , принципы разработки интеллектуальных систем на языке Python Умеет: применять конкретные специализированные фреймворки языка Python для сбора, обработки и анализа данных , разрабатывать программы на языке Python, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, осуществлять тестирование программ, подбирать наиболее подходящие фреймворки и библиотеки для разработки веб-сервисов сбора, анализа и обработки данных Имеет практический опыт: анализа готовых информационных наборов данных, разработки и развертывания разработанного программного обеспечения для сбора и анализа данных , разработки программ на языке Python, поиска и устранения ошибок в программе, разработки программных сервисов сбора, анализа и обработки

	данных на Python
ФД.01 Суперкомпьютерное моделирование	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.05 Современные методы DevOps	Знает: основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО, принципы и инструменты MLOps - применения технологий DevOps при разработке систем искусственного интеллекта, методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps, методы DevOps в жизненном цикле разработки разработки программных систем, в том числе систем искусственного интеллекта Умеет: управлять процессами интеграции, развертывания и поставки ПО в проектах с использованием технологий DevOps, автоматизировать процессы интеграции и развертывания моделей машинного обучения с использованием инструментов MLOps, 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 Имеет практический опыт: использования инструментов DevOps , применения технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта, применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том числе систем искусственного интеллекта, выстраивания и автоматизации pipeline в ML-проектах
1.О.02 Методология научного познания	Знает: этапы проведения исследовательского эксперимента, технологии организации совместной работы, способы представления информации коллективу, методологию проведения исследовательского эксперимента Умеет: строить план эксперимента, выделять факторы, влияющие на оценку результатов эксперимента, создавать условия повторяемости результатов эксперимента , разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной информатики и информационных технологий по профильной направленности ООП

	магистратуры, анализировать новые научные принципы и методы исследований, планировать работу по проведению исследовательского эксперимента Имеет практический опыт: создания общих документов различных типов, изучения и релевантного поиска источников в заданной области, составления разнообразных аналитических отчетов, составления библиографического списка для анализа новых научных принципов и методов исследований
--	--

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 зав. 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	дифференцированный зачет

						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	
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	дифференциальный зачет

						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 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	дифференциальный зачет

					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 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 : ПГУ, 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" (ПБК) (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
--	--	--------------