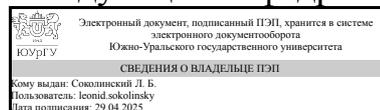


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



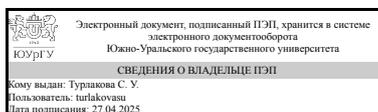
Л. Б. Соколинский

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

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

Систематизация, расширение и практическое закрепление полученных профессиональных знаний, и формирование у студентов навыков ведения научно-исследовательской работы

Задачи практики

Выработать у студентов умения вести самостоятельную научно-исследовательскую деятельность в сфере искусственного интеллекта, оформлять техническое задание и отчеты в соответствии со стандартами и требованиями, выявлять требования к проектируемому программному обеспечению; осуществлять сбор и предобработку исходных данных

Краткое содержание практики

За время практики студент должен ознакомиться с предметной областью, соответствующей тематике научно-исследовательской работы в сфере искусственного интеллекта, провести изучение публикаций, в том числе на иностранных языках, подготовить и защитить отчет по проделанной работе.

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: основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике "Искусственный интеллект"
	Умеет: находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта
	Имеет практический опыт: подготовки публикаций и презентаций по научной работе
ПК-1 Способен проводить анализ	Знает:

требований к архитектуре программного обеспечения, осуществлять выбор и моделирование архитектуры единой информационной системы, осуществлять документирование программного обеспечения	Умеет: Имеет практический опыт: анализа предметной области, проектирования и реализации компонентов программного обеспечения
---	---

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Технологии параллельного программирования Архитектура распределенных вычислительных систем Методология научного познания Объектно-ориентированные CASE-технологии Современные методы DevOps Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
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

	<p>научных принципов и методов исследований</p>
<p>Технологии параллельного программирования</p>	<p>Знает: классификацию параллельных вычислительных систем, архитектуру графических ускорителей NVidia, Способы построения и оценки эффективности параллельных вычислительных систем посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p> <p>Умеет: эффективно реализовывать известные ему алгоритмы на многопроцессорных системах, моделировать архитектуру программы с учетом использования многопроцессорной системы или графического ускорителя, Проектировать, реализовывать и анализировать параллельные алгоритмы</p> <p>Имеет практический опыт: решения задачи профессиональной деятельности с использованием технологий параллельного программирования, проектирования программы с учетом использования многопроцессорной системы или графического ускорителя, владения технологиями разработки параллельных программ OpenMP, MPI и CUDA</p>
<p>Современные методы DevOps</p>	<p>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</p> <p>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</p> <p>Имеет практический опыт: применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том числе систем искусственного интеллекта, выстраивания и автоматизации pipeline в ML-проектах,</p>

	<p>применения технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта, использования инструментов DevOps</p>
<p>Архитектура распределенных вычислительных систем</p>	<p>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</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, 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</p>

	<p>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</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, 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 обсуждениях, аргументировать свои выводы и рекомендации</p>
<p>Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)</p>	<p>Знает:</p> <p>Умеет: планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию</p> <p>Имеет практический опыт: анализа предметной области, не связанной с профессиональной сферой деятельности, реализации программного обеспечения и/или его компонентов, анализа требований к программному обеспечению, проектирования архитектуры информационной системы, документирования программного обеспечения, реализации и тестирования информационной системы или ее компонента, самостоятельного решения задач профессиональной деятельности</p>

4. Объём практики

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

5. Структура и содержание практики

№ раздела	Наименование или краткое содержание вида работ на	Кол-во
-----------	---	--------

(этапа)	практике	часов
1	подготовить титульный лист отчета и задание в формате doc/docx (без подписей)	5
2	составить библиографический список по тематике НИР	10
3	подготовить обзор научных работ по тематике НИР, сформулировать требования к проектируемому программному обеспечению; провести сбор и анализ исходных данных	70
4	подготовить финальную версию отчета в формате doc/docx	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 в ПА
1	3	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	дифференцированный зачет

						баллов: задание не выполнено	
2	3	Текущий контроль	Проверка обзора научных работ по тематике НИР	1	4	<p>4 балла: обновлен библиографический список по тематике НИР; представлены результаты и методики ранее проведенных исследований по тематике НИР, в т.ч. на иностранных языках; проведено обобщение и анализ представленных результатов; описание полное и не содержит ошибок</p> <p>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)</p> <p>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)</p> <p>1 балл: представлен только один из обязательных пунктов</p>	дифференцированный зачет
3	3	Текущий контроль	Проверка отчета по практике	1	4	4 - содержание отчета полностью соответствует утвержденному заданию по практике, графику выполнения	дифференцированный зачет

					<p>работ; отчет содержит четко сформулированную постановку задачи, описание методов, алгоритмов, программного обеспечения, которые были разработаны исследователями ранее при решении аналогичных задач; анализ представленных методов, алгоритмов, программного обеспечения; требования к проектируемому программному обеспечению; 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; требования к проектируемому программному обеспечению; заключение, содержащее краткую сводку полученных результатов; есть недостатки в описании методов, алгоритмов, программного обеспечения, которые были разработаны исследователями ранее при решении аналогичных задач; имеются недостатки или отсутствует анализ представленных</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>методов, алгоритмов, программного обеспечения; 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 требования к проектируемому программному обеспечению; отсутствует краткая сводка полученных результатов. 1 - текст отчета содержит задание по практике и постановку задачи; описание методов, алгоритмов, программного обеспечения, которые были разработаны исследователями ранее при решении аналогичных задач, содержит грубые ошибки или отсутствует; отсутствуют анализ представленных методов, алгоритмов, программного обеспечения, требования к проектируемому программному обеспечению; краткая сводка полученных результатов. 0 - отчет</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						не представлен на проверку или содержание отчета не соответствует утвержденному заданию по практике и графику выполнения работ.	
4	3	Промежуточная аттестация	Защита отчета по производственной 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 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 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</p>	дифференцированный зачет

					<p>области исследования и ответил верно на большинство поставленных вопросов. 2 - программа практики в основном выполнена; руководитель по практике 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 оценил работу на "удовлетворительно", студент на большинство поставленных вопросов не может дать аргументированный, полный ответ. 0 - программа практики не выполнена; руководитель по практике оценил работу на "неудовлетворительно", отчет оценен в 0 баллов или 1 балл, студент на большинство поставленных вопросов не может дать аргументированный, полный ответ.</p>
--	--	--	--	--	--

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	Знает: основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике "Искусственный интеллект"	+	+	+	+
УК-6	Умеет: находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта	+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: подготовки публикаций и презентаций по научной работе		+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: анализа предметной области, проектирования и реализации компонентов программного обеспечения		+	+	+

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	ЭБС 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	ЭБС 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	ЭБС 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. PCK 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	454080, Челябинск, пр-кт	MS Office, компьютеры должны быть подключены к локальной вычислительной

ЮУрГУ	Ленина, 76	сети и интернету. Имеется удаленный доступ к ресурсам Суперкомпьютерного центра ЮУрГУ
-------	------------	---