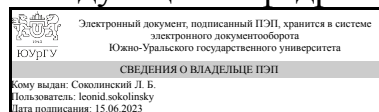


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



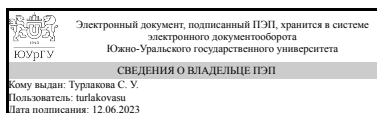
Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (преддипломная)
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

Проведение научных исследований под руководством научного руководителя

Задачи практики

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

Краткое содержание практики

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

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает: методы оценки ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных)
	Умеет: определять и реализовывать приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
	Имеет практический опыт: оптимального использования собственных ресурсов для успешного выполнения порученного задания
ПК-1 Способен проводить анализ требований к архитектуре программного	Знает:
	Умеет:

<p>обеспечения, осуществлять выбор и моделирование архитектуры единой информационной системы, осуществлять документирование программного обеспечения, контролировать реализацию и тестирование программного обеспечения</p>	<p>Имеет практический опыт: проектирования и реализации программного обеспечения или его компонента</p>
<p>ПК-4 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p>Знает: Умеет: Имеет практический опыт: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-9 Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>Знает: методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта Умеет: выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования; Имеет практический опыт: проведения проверки работоспособности программных компонентов систем, расчетов показателей эффективности разработанной системы</p>

3. Место практики в структуре ОП ВО

<p>Перечень предшествующих дисциплин, видов работ</p>	<p>Перечень последующих дисциплин, видов работ</p>
<p>Современные методы DevOps Машинное обучение Управление проектами в сфере искусственного интеллекта Объектно-ориентированные CASE-технологии Методология научного познания Нейробайесовские методы в машинном обучении Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр) Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)</p>	

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

Дисциплина	Требования
Нейробайесовские методы в машинном обучении	<p>Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения, методы и принципы программной реализации алгоритмов байесовского анализа</p> <p>Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения, применять вероятностное моделирование при создании комплексных систем искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
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>
Управление проектами в сфере искусственного интеллекта	<p>Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозных цифровых субтехнологий «Компьютерное зрение» и «Обработка естественного языка», руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
Объектно-ориентированные	Знает: основные особенности процесса

CASE-технологии	<p>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>
Современные методы DevOps	<p>Знает: принципы и инструменты MLOps - применения технологий DevOps при разработке систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения, методы командной разработки ПО с применением методологии DevOps, основные принципы методологии DevOps при управлении разработкой ПО</p> <p>Умеет: автоматизировать процессы интеграции и развертывания моделей машинного обучения с использованием инструментов MLOps, выбирать и применять технологии DevOps на основе анализа требований, контролировать процессы интеграции и поставки для повышения качества ПО, сокращения времени выпуска стабильных релизов ПО, применять инструменты DevOps в работе команды разработки с целью реализации практик непрерывной интеграции и поставки ПО, управлять процессами интеграции, развертывания и поставки ПО в проектах с использованием</p>

	<p>технологий DevOps Имеет практический опыт: применения технологий MLOps в проектах разработки систем искусственного интеллекта, применения технологий MLOps в проектах разработки программных систем, в том систем искусственного интеллекта, использования инструментов DevOps</p>
<p>Методология научного познания</p>	<p>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 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 метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем 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>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)</p>	<p>Знает: современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности, методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта, основные электронные ресурсы, конференции, научные издания по тематике "Искусственный интеллект"</p> <p>Умеет: ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения, находить и анализировать новую информацию для научного исследования в сфере искусственного интеллекта</p> <p>Имеет практический опыт: подготовки публикаций и презентаций по научной работе</p>
<p>Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)</p>	<p>Знает: особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования</p> <p>Умеет: планировать работы по выполнению задач профессиональной деятельности, осуществлять их реализацию и верификацию, разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, 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: самостоятельного решения задач профессиональной деятельности, решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования, реализации программного обеспечения и/или его компонентов, решения профессиональных задач на основе научных исследований и математического моделирования, анализа требований к программному обеспечению, проектирования архитектуры информационной системы, документирования программного обеспечения, реализации и тестирования информационной системы или ее</p>

4. Объём практики

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

5. Структура и содержание практики

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

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 20.03.2017 №308-08/07.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	1. Реализация теоретической части	1	2	2 балла: задание полностью выполнено 1 балл: задание выполнено частично 0 баллов:	дифференцированный зачет

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

						<p>вопросов. В работе присутствуют существенные ошибки 1 балл: Студент не полностью разобрался в теме исследования/не полностью выполнил задание, подготовил отчет и презентацию о проделанной работе. Студент не правильно отвечает на большинство поставленных вопросов. Часть работы не выполнена или выполнена неверно. 0 баллов: Студент не разобрался в теме исследования, полностью не выполнил задание, не подготовил отчет и презентацию о проделанной работе. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Часть работы или работа полностью выполнена неверно.</p>	
5	4	Бонус	Выступления на конференциях, опубликованные статьи	-	15	<p>Бонусные баллы начисляются за каждую опубликованную статью и за каждое выступление на конференциях. Максимальный бонусный балл - 15. Статья, проиндексированная в Scopus - 5 баллов. Статья, опубликованная в журнале из списка ВАК - 3 балла. Статья, проиндексированная в РИНЦ- 1 балл. Выступление на конференции - 1</p>	дифференцированный зачет

						балл.	
--	--	--	--	--	--	-------	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Зачет проводится в форме защиты результатов работы. Для проведения процедуры защиты распоряжением заведующего кафедрой утверждается состав комиссии. Студент представляет комиссии отчет и презентацию о проделанной работе, выступает с докладом (до 10 минут). По окончании доклада члены комиссии задают вопросы студенту по теме исследования. 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	5
УК-6	Знает: методы оценки ресурсов и их пределов (личностных, ситуативных, временных)		+	+	+	+
УК-6	Умеет: определять и реализовывать приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки		+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: оптимального использования собственных ресурсов для успешного выполнения порученного задания	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: проектирования и реализации программного обеспечения или его компонента	+	+	+	+	
ПК-4	Имеет практический опыт: разработки и применения методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта		+	+	+	
ПК-9	Знает: методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта		+	+	+	
ПК-9	Умеет: выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования;		+	+	+	
ПК-9	Имеет практический опыт: проведения проверки работоспособности программных компонентов систем, расчетов показателей эффективности разработанной системы		+	+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические указания_Производственная практика магистров

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Аникейчик, Н.Д. Планирование и управление НИР и ОКР. Учебное пособие. [Электронный ресурс] / Н.Д. Аникейчик, И.Ю. Кинжагулов, А.В. Федоров. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2016. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91369 — Загл. с экрана. http://znanium.com/
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Даниленко, О.В. Теоретико-методологические аспекты подготовки и защиты научно-исследовательской работы. [Электронный ресурс] / О.В. Даниленко, И.Н. Корнева, Тихонова Я.Г.. — Электрон. дан. — М. : ФЛИНТА, 2016. — 182 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/83895 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вострокнутов, Е.В. Внеучебная научно-исследовательская деятельность студента технического вуза. Учебная программа и методические рекомендации к факультативному курсу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ, 2013. — 20 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/62638 — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Клещева, И.В. Оценка эффективности научно-исследовательской деятельности студентов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2014. — 92 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/70987 — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудрявцева, Т.А. Научно-исследовательская работа: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс] / Т.А. Кудрявцева, Л.А. Забодалова. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2015. — 32 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91511 — Загл. с экрана.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сибатуллина, А.М. Организация проектной и научно-исследовательской деятельности: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2012. — 92 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/74812 — Загл. с экрана.

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -WhiteStarUML (инструмент работы с диаграммами UML)(бессрочно)

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

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

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