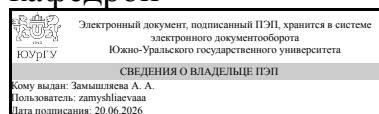


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.12.01 Программирование на языке Java для разработки систем искусственного интеллекта

для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика

уровень Бакалавриат

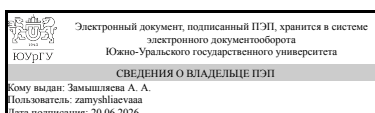
профиль подготовки Искусственный интеллект, глубокое обучение и анализ данных

форма обучения очная

кафедра-разработчик Центр ОП топ-уровня в сфере ИИ "ВиртУм"

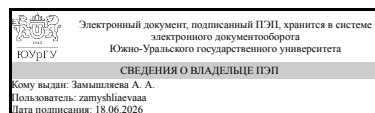
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., профессор



А. А. Замышляева

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса: Курс направлен на освоение основных концепций языка Java, изучение основных библиотек алгоритмов машинного обучения и обработки больших объемов данных средствами языка Java. Задачи курса: изучение основ синтаксиса и семантики языка Java; освоение базовых принципов объектно-ориентированного проектирования, системой управления памятью, параллельным программированием на Java; формирование практических навыков разработки приложений на языке Java с использованием библиотек алгоритмов машинного обучения и обработки больших объемов данных средствами языка Java; знакомство с тестированием, профилированием и мониторингом Java.

Краткое содержание дисциплины

Краткое содержание дисциплины: история развития языка Java и особенности виртуальной машины JVM; основные конструкции языка: типы данных, переменные, операторы, циклы, массивы; объектно-ориентированное программирование: классы, объекты, наследование, полиморфизм, интерфейсы; исключительные ситуации и обработка ошибок; инструменты и среды разработки IDE; работа с файловыми структурами, сетевыми взаимодействиями и базами данных; параллельное программирование; управлением памятью; тестирование и отладка программного обеспечения; сборка и развертывание приложения; библиотеки для ML на Java; построение прототипов промышленных процессов ML.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 [LC-5] Способен применять и (или) проектировать различные инструменты и инженерные практики промышленной разработки, развертывания, эксплуатации и мониторинга систем ИИ	Знает: - [И-1, СУ] синтаксис, базовые классы, библиотеки языка Java Умеет: - [И-1, СУ] создавать классы на языке Java для решения задач анализа данных по принципам объектно-ориентированного программирования Имеет практический опыт: - [И-1, СУ] создания консольных и графических приложений
ПК-30 [PL-2] Способен применять JVM-совместимые языки программирования для решения задач в области ИИ	Знает: - [И-1, СУ] Особенности виртуальной машины JVM, инструментальные средства JDK [И-2, СУ] Библиотеки для ML на Java: Weka, Deeplearning4j Умеет: - [И-1, СУ] Разрабатывать GUI на JavaFX, пользоваться Библиотекой JFreeChart Имеет практический опыт: - [И-1, СУ] Реализации простого брокера сообщений на Java [И-2, СУ] Параллельного, многопоточного, сетевое программирование на Java.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

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

Трек индустриального партнёра, Операционные системы, Компьютерные сети, Архитектура вычислительных систем	Базы данных NoSQL, Основы DevOps, Web-программирование для систем искусственного интеллекта, Технологии и системы обработки больших данных, Проектирование человеко-машинного интерфейса, Основы распределенных и облачных вычислений
--	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Операционные системы	Знает: структуру современных операционных систем, принципы работы их основных компонентов: ядра, менеджера памяти, подсистемы ввода-вывода, файловой системы, основные концепции современных операционных систем, -[И-1, СУ] основные средства мониторинга и диагностики ОС, основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с построением современных операционных систем, основные средства, предоставляемые современными операционными системами прикладным программам для решения системных и пользовательских задач Умеет: использовать стандартные интерфейсы современных операционных систем для решения задач профессиональной деятельности, устанавливать и настраивать операционную систему, создавать прикладные программы в терминах API ОС, использовать стандартные инструменты современных ОС при решении задач профессиональной деятельности, -[И-1, СУ] выбирать операционную систему и ее параметры с учетом требований к развертыванию и сопровождению моделей искусственного интеллекта в среде эксплуатации, использовать стандартные инструменты современных операционных систем при решении практических задач, использовать интерфейсы прикладного программирования, предоставляемые современными операционными системами Имеет практический опыт: создания командных файлов, использования API операционных систем при разработке прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности, использования основных видов интерфейсов операционной системы Windows, работы с основными видами интерфейсов ОС - командным и API, -[И-1, БУ] реализации скриптов и настройки операционной системы

	для автоматизации запуска, мониторинга и устойчивой работы сервисов искусственного интеллекта в среде эксплуатации[И-1, СУ] использования средств мониторинга и диагностики ОС для анализа стабильности и производительности сервисов искусственного интеллекта в среде эксплуатации, работы с основными компонентами современных операционных систем, создания прикладных программ с использованием API Windows
Компьютерные сети	Знает: принципы построения и функционирования компьютерных сетей, методы и технологии сетевой безопасности, принципы работы с сетевым оборудованием, принципы коммутации в LAN сетях, принципы маршрутизации в LAN и WAN сетях, общие характеристики коммуникационного оборудования (концентраторы, коммутаторы, маршрутизаторы), принципы организации, планирования и документирования компьютерных сетей, основные принципы построения и функционирования компьютерных сетей, сетевую модель взаимодействия открытых систем OSI, сетевую модель стека протоколов TCP/IP, протокол безопасной передачи данных https Умеет: проектировать и настраивать компьютерные сети, обеспечивать безопасность и защиту сетей, настраивать сетевое оборудование для организации компьютерных сетей, -[И-2, БУ] организовать сетевые взаимодействия и передачу данных в рамках создания систем искусственного интеллекта, планировать компьютерную сеть на основе требований, предъявляемых к сети, и технической документации оборудования, планировать модификацию (расширение) компьютерной сети на основе растущих требований к сети Имеет практический опыт: конфигурирования сетевого оборудования и организации компьютерных сетей, настройки и конфигурирования VLAN и STP, настройки и конфигурирования статической и динамической маршрутизации, применения различных протоколов для поиска неисправностей в компьютерных сетях, настройки механизма NAT, настройки ACL списков, -[И-2, БУ] работы с основными средствами и методами, используемыми в индустрии ИТ для поддержания сетевой инфраструктуры промышленных систем искусственного интеллекта, планирования и организации, модификации и документирования компьютерной сети малого предприятия
Архитектура вычислительных систем	Знает: основные понятия и принципы построения вычислительных систем, -[И-1, БУ] архитектуры вычислительных систем,

	необходимых для проектирования и реализации высокопроизводительных решений в сфере промышленного внедрения систем искусственного интеллекта Умеет: анализировать и выбирать подходящее аппаратное обеспечение для конкретной задачи, -[И-1, БУ] подбирать инструменты и технологии для ресурсного обеспечения систем искусственного интеллекта различных масштабов согласно требованиям проекта Имеет практический опыт: монтажа и настройки серверного оборудования
Трек индустриального партнёра	Знает: -[И-1, СУ] современные технологии и инструменты, применяемые в индустрии информационных технологий (ИТ), включая новые версии популярных языков программирования, библиотек и фреймворков, - [И-1, СУ] особенности распределения ролей между участниками проектной команды в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ, - [И-2, СУ] методы анализа и учета неопределенности в моделях ИИ Умеет: -[И-2, СУ] осуществлять интеграцию готовых программных модулей и подсистем в общую систему искусственного интеллекта, -[И-2, СУ] использовать продвинутые методы повышения устойчивости моделей AutoML, -[И-2, СУ] учитывать уровень цифровой грамотности собеседника в сфере ИИ при обсуждении специфичных ИИ-рисков, -[И-1, СУ] ставить задачу разметки данных для машинного обучения и оценивать качество работы разметчиков, -[И-1, СУ] учитывать в работе когнитивные искажения человека, выявлять предвзятости систем ИИ, аргументированно оценивать надежность данных и выдачи ИИ[И-2, СУ] выявлять неопределенность в данных и рекомендациях ИИ Имеет практический опыт: - [И-1, СУ] развертывания и сопровождения моделей машинного обучения в продуктивной среде, -[И-2, СУ] использования базовых методов защиты от атак и искажений данных в области машинного обучения, -[И-2, СУ] адаптации описания ИИ-системы под нужды стейкхолдеров: от HR-специалиста до юриста, - [И-2, СУ] организации краудсорсинга разметки данных для машинного обучения, -[И-3, СУ] поиска оптимальных решений с учетом имеющихся данных и прогнозов

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к зачету	53,75	53,75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы языка Java	4	4	0	0
2	Разработка приложений на Java	18	6	12	0
3	Применение Java для разработки систем искусственного интеллекта	26	6	20	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История развития языка Java и особенности виртуальной машины JVM. Инструментальные средства JDK. Сборка и развертывание приложения. Синтаксис языка Java.	2
2	1	Основные концепции ООП. Стандартная библиотека классов. Обобщенное программирование. Сборка мусора.	2
3	2	Коллекции. Основы функционального программирования. Работа с потоками ввода-вывода. Сериализация объектов. Интернационализация и локализация. Рефлексия. JDBC. JUnit.	2
4	2	Параллельное программирование на Java, Основы многопоточного программирования. Пакет java.util.concurrent. Сетевое программирование на Java. Основы сетевого взаимодействия. Расширенный ввод-вывод. RMI — вызов удаленных методов.	2
5	2	Разработка GUI на JavaFX. Библиотека JFreeChart	2
6	3	Библиотеки для ML на Java: Weka, Deeplearning4j.	2
7	3	Разбор статьи с конференции A* (Rethinking Java Performance Analysis).	2
8	3	Примеры реальных проектов из практического опыта промышленных партнеров (3 примера).	2

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-
---	---	---	------

занятия	раздела		во часов
1	2	Реализация HTTP(S) прокси для интернет-магазина. Семинар с ИТ-практиком.	4
2	2	Использование JUnit.	4
3	2	Реализация параллельного HTTP(S) прокси для интернет-магазина	4
4	3	Реализация простого брокера сообщений	4
5	3	Обучение модели Weka. Семинар с ИТ-практиком.	4
6	3	Обучение оценщика моделей. Семинар с ИТ-практиком.	4
7	3	Отображение результатов	4
8	3	Анализ построенной ML системы. Семинар с ИТ-практиком.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Программирование на языке Java: конспект лекций : учебно-методическое пособие / А. В. Гаврилов, С. В. Клименков, В. В. Николаев [и др.]. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2023. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/460121 (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	4	53,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	ПР1	1	90	Выбран ИМ - 10 баллов. Спроектирована структура классов для реализации прокси - 10 баллов. Предусмотрено добавление оценки для цены - 10 баллов. Реализован парсинг страниц с	зачет

						характеристиками товара и ценой - 10 баллов. Реализованы классы с перспективой unit-тестирования - 10 баллов. Отлажена работу прокси на 20-30 страницах сайта - 10 баллов. Загружен отчет - 10 баллов. Загружен проект - 10 баллов. Загружен скринкаст тестирования - 10 баллов..	
2	4	Текущий контроль	ПР2	1	100	Разработаны тесты для каждого класса - 80 баллов. Проанализирована важность тестов - 10 баллов. Загружен корректные отчет и проект - 10 баллов.	зачет
3	4	Текущий контроль	ПР3	1	80	Спроектирована структуру классов для реализации прокси - 10 баллов. Предусмотрены дополнительные возможности аналогичные предыдущей версии - 10 баллов. Выполнена отладка работу прокси на 30 страницах сайта - 30 баллов. Подготовлен отчет - 10 баллов. Подготовлен проект - 10 баллов. Подготовлен скринкаст тестирования - 10 баллов.	зачет
4	4	Текущий контроль	ПР4	1	70	Реализован брокер - 20 баллов. Реализован клиент-поставщик - 10 баллов. Реализован клиент-подписчик - 10 баллов. Доработан параллельный прокси для отсылки данных - 10 баллов. Реализовано сохранение данных - 10 баллов. Подготовлен отчет и скринкаст тестирования - 10 баллов.	зачет
5	4	Текущий контроль	ПР5	1	70	Настроен потребитель для брокера сообщений, которые собирает данные и периодически переобучает модель - 10 баллов. Переобучение реализовано через Weka - 10 баллов. Когда приходят новые данные потребитель отдает оценку - 10 баллов. Модель умеет обучаться по запросу - 10 баллов. Подготовлен отчет - 10 баллов. Подготовлен проект - 10 баллов. Подготовлен скринкаст тестирования - 10 баллов.	зачет
6	4	Текущий контроль	ПР6	1	70	Настроен потребитель, которые собирает данные и периодически переобучает модель - 10 баллов. Оценщик умеет обучать модели - 10 баллов. Когда приходят новые данные потребитель	зачет

						сравнивает все модели и отдает оценку в отдельный топик в прокси сервер - 10 баллов. Одновременно оцениваются 3 последние модели каждого типа, отдается один результат лучшей модели. Лучшая модель пересматривается периодически - 10 баллов. Подготовлен отчет - 10 баллов. Подготовлен проект - 10 баллов. Подготовлен скринкаст тестирования - 10 баллов.	
7	4	Текущий контроль	ПР7	1	60	Настроен потребитель для брокера, которые забирает ответы и вставляет в прокси - 10 баллов. Есть сохранение данных в файл - 10 баллов. Есть визуализация 10 графиков - 10 баллов. Подготовлен отчет - 10 баллов. Подготовлен проект - 10 баллов. Подготовлен скринкаст тестирования - 10 баллов.	зачет
8	4	Текущий контроль	ПР8	1	100	Подготовлен анализ по производительности - 10 баллов. Подготовлен анализ по масштабируемость - 10 баллов. Подготовлен анализ по точности - 10 баллов. Подготовлен анализ по надежности - 10 баллов. Подготовлен анализ по скорости выводы моделей - 10 баллов. Подготовлен анализ по загрузке процессора - 10 баллов. Подготовлен анализ по использованию оперативной памяти - 10 баллов. Подготовлен анализ по времени отклика - 10 баллов. Подготовлен анализ по пропускной способности - 10 баллов. Подготовлен отчет - 10 баллов.	зачет
9	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	120	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (зачетная работа) включает устный ответ на билет и проводятся во время зачета При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов. В билете два вопроса. Критерии оценивания выполнения зачетной работы: - ответ на один вопрос из билета без замечаний – 30 баллов; - ответ на один вопрос из билета с недочетами – 20 баллов; - ответ на один вопрос из билета с грубыми замечаниями– 10 баллов;	зачет

						- нет ответа на один вопрос из билета – 0 баллов; - ответ на один дополнительный вопрос без замечаний – 30 баллов; - ответ на один дополнительный вопрос с недочетами – 20 баллов; - ответ на один дополнительный вопрос с грубыми замечаниями – 10 баллов; - нет ответа на один дополнительный вопрос – 0 баллов; Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 120.	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Прохождение контрольных мероприятий промежуточной аттестации не обязательно. Зачет проводится по билетам. В билете два вопроса. Билет выбирается случайным образом. Студенту дается 30 минут на подготовку. После этого он рассказывает ответы на вопросы билета. Студенту задается дополнительный вопрос по каждому вопросу.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-1	Знает: - [И-1, СУ] синтаксис, базовые классы, библиотеки языка Java	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: - [И-1, СУ] создавать классы на языке Java для решения задач анализа данных по принципам объектно-ориентированного программирования				+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: - [И-1, СУ] создания консольных и графических приложений					+	+	+	+	+
ПК-30	Знает: - [И-1, СУ] Особенности виртуальной машины JVM, инструментальные средства JDK [И-2, СУ] Библиотеки для ML на Java: Weka, Deeplearning4j	+	+	+	+	+				
ПК-30	Умеет: - [И-1, СУ] Разрабатывать GUI на JavaFX, пользоваться Библиотекой JFreeChart				+	+	+	+	+	+
ПК-30	Имеет практический опыт: - [И-1, СУ] Реализации простого брокера сообщений на Java [И-2, СУ] Параллельного, многопоточного, сетевого программирование на Java.					+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания

из них: учебно-методическое обеспечение 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	Программирование на языке Java: конспект лекций : учебно-методическое пособие / А. В. Гаврилов, С. В. Клименков, В. В. Николаев [и др.]. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2023. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/460121 (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Курбатова, И. В. Основы программирования на языке Java : учебное пособие для вузов / И. В. Курбатова, А. В. Печуров. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 348 с. — ISBN 978-5-507-48515-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/385928 (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Осипов, Д. Л. Технологии проектирования баз данных / Д. Л. Осипов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-737-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131692 (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Старолетов, С. М. Основы тестирования и верификации программного обеспечения / С. М. Старолетов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 344 с. — ISBN 978-5-507-46773-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/319445 (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Нестеров, С. А. Основы интеллектуального анализа данных. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. А. Нестеров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-8114-4509-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130181 (дата обращения: 21.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Oracle VirtualBox(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	333 (36)	Проектор
Практические занятия и семинары	333 (36)	Компьютеры с IDE