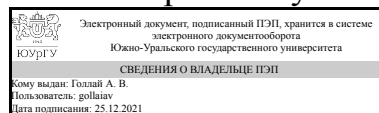


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



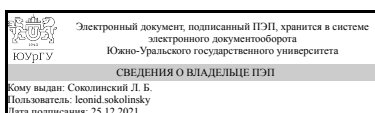
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.08 Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python
для направления 09.04.04 Программная инженерия
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системное программирование

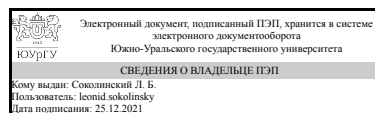
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 932

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



Л. Б. Соколинский

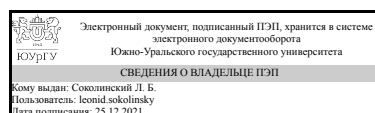
Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., заведующий
кафедрой



Л. Б. Соколинский

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины является развитие навыков программирования на языке Python для разработки систем искусственного интеллекта. Задачи дисциплины: дать представление и получить практический опыт решения задач сбора, обработки и анализа данных в Python; реализации принципов объектно-ориентированного программирования, многопоточного и асинхронного программирования в Python; разработке веб-сервисов с использованием различных веб-фреймворков с работой с SQL/NoSQL базами данных в Python; создания модулей интеллектуальных систем с использованием технологий промышленной разработки.

Краткое содержание дисциплины

В рамках освоения дисциплины будут получены основы работы в Python, понимание реализации принципов ООП. Будут изучены специальные библиотеки языка Python для анализа данных: Numpy; Scipy; Matplotlib; Pandas. Будут приобретены навыки сбора данных из открытых источников и работы с базами данных в Python. Получены навыки разработки систем искусственного интеллекта.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знает: принципы промышленной разработки интеллектуальных систем на языке Python Умеет: подбирать наиболее подходящие фреймворки и библиотеки для разработки веб-сервисов сбора, анализа и обработки данных Имеет практический опыт: разработки оригинальных программных сервисов сбора, анализа и обработки данных на Python
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Знает: основные инструменты языка Python для сбора данных, необходимых для разработки программного обеспечения с применением алгоритмов машинного обучения Умеет: подбирать наиболее подходящие инструменты сбора, анализа, обработки и визуализации данных в Python Имеет практический опыт: сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных (приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация и т.п.); анализа и визуализации данных
ОПК-7 Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	Знает: основные веб-фреймворки на Python, подходы многопоточного и асинхронного программирования Умеет: применять конкретные специализированные фреймворки языка Python для сбора, обработки и анализа данных для решения различных задач анализа данных Имеет практический опыт: анализа готовых

	информационных наборов данных; разработки и развертывания разработанного программного обеспечения для сбора и анализа данных в условиях решения реальных задач
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.11 Технологии параллельного программирования, Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Изучение дополнительного материала по построению систем машинного обучения на языке Python	16	16
Подготовка к экзамену	16	16
Изучение дополнительного материала по программированию и веб-разработке на языке Python.	22,5	22,5
Изучение основной и дополнительной литературы по анализу данных на Python	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в Python. Основные конструкции и базовые типы. Интерпретатор Python, байткод. Структуры данных: списки, кортежи, множества, словари - особенности внутренней реализации. Функции.	6	2	4	0
2	ООП и паттерны проектирования на Python	12	4	8	0
3	Python для анализа данных	12	4	8	0
4	Многопоточное и асинхронное программирование	6	2	4	0
5	Веб-разработка на Python	28	4	24	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в Python. Основные конструкции и базовые типы. Интерпретатор Python, байткод. Структуры данных: списки, кортежи, множества, словари - особенности внутренней реализации. Функции.	2
2	2	Объектно-ориентированное программирование в Python. Классы в Python. Реализация принципов ООП в Python. Методы и декораторы. Наследование и композиция. Полиморфизм.	2
3	2	Объектно-ориентированное проектирование, качество кода, рефакторинг, юнит-тестирование и паттерны в Python.	2
4	3	Математические функции в Python. Библиотеки Numpy, Scipy. Обработка данных в библиотеке Pandas.	2
5	3	Разведочный анализ данных (EDA). Визуализация данных: библиотеки Matplotlib, Seaborn.	2
6	4	Многопоточное и асинхронное программирование. Процессы и потоки. Синхронизация потоков. Сокеты, клиент-сервер. Библиотека asyncio.	2
7	5	Python для сбора и обработки данных. Сбор данных со сторонних сайтов. Библиотека Beautiful Soup и работа с API. Слой доступа к данным. Работа с SQL/NoSQL базами данных в Python.	1
8	5	Создание веб интерфейсов с Django и Bootstrap. Знакомство с фреймворком Flask. Обзор веб-фреймворков для Python.	2
9	5	Продвинутая инфраструктура веб-разработки: Git Flow, CI-инструменты, веб-сервер Nginx. Создание веб-сервисов с фреймворком fastapi. Реализация deploy-процесса для моделей машинного обучения в веб-сервис.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. Основы Python. Виртуальное окружение (Virtualenv). Установка и запуск Jupyter Notebook. Работа в среде Jupyter Notebook. Написание функций на Python, работа со структурами данных.	4
2	2	Реализация принципов ООП в Python. Разработка программы в объектно-ориентированной парадигме.	4
3	2	Стиль кода. Рефакторинг кода. Применение паттернов в коде. Написание юнит-тестов в Python.	4

							ПА
1	1	Текущий контроль	ПЗ-1. Основы программирования на Python	1	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
2	1	Текущий контроль	ПЗ-2. Объектно-ориентированное программирование в Python	2	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
3	1	Текущий контроль	ПЗ-3. Рефакторинг, юнит-тестирование и паттерны в Python	2	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
4	1	Текущий контроль	ПЗ-4. Обработка данных в библиотеках Pandas, Numpy, Scipy.	2	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
5	1	Текущий контроль	ПЗ-5. Разведочный анализ данных и визуализация данных	2	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%,	экзамен

						0 баллов: задание не выполнено	
6	1	Текущий контроль	ПЗ-6. Создание многопоточного сервера и асинхронное программирование с asyncio	3	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
7	1	Текущий контроль	ПЗ-7. Сбор данных со сторонних сайтов и работа с БД	2	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
8	1	Текущий контроль	ПЗ-8. Веб-разработка с Django и Flask	3	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
9	1	Текущий контроль	ПЗ-9. Создание веб-сервисов и deploy с фреймворком fastapi	3	3	3 балла: задание выполнено полностью, 2 балла: задание выполнено полностью, но допущены незначительные ошибки, или задание выполнено более, чем 50%, 1 балла: задание выполнено полностью, но допущены серьезные ошибки, или задание выполнено менее, чем 50%, 0 баллов: задание не выполнено	экзамен
10	1	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	1	15	Компьютерный тест состоит из 15 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. 15 баллов: задание полностью выполнено без ошибок 1-14 баллов: задание выполнено частично или выполнено с ошибками 0 баллов: задание не выполнено	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине 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 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	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	10			
ОПК-2	Знает: принципы промышленной разработки интеллектуальных систем на языке Python		+	+			+							+
ОПК-2	Умеет: подбирать наиболее подходящие фреймворки и библиотеки для разработки веб-сервисов сбора, анализа и обработки данных				+	+	+		+					+
ОПК-2	Имеет практический опыт: разработки оригинальных программных сервисов сбора, анализа и обработки данных на Python		+		+	+		+					+	+
ОПК-5	Знает: основные инструменты языка Python для сбора данных, необходимых для разработки программного обеспечения с применением алгоритмов машинного обучения	+	+		+	+								+
ОПК-5	Умеет: подбирать наиболее подходящие инструменты сбора, анализа, обработки и визуализации данных в Python	+			+	+								+
ОПК-5	Имеет практический опыт: сбора данных в различных форматах; предварительной обработки данных (приведение типов/форматов, заполнение пропусков фильтрация и т.п.); анализа и визуализации данных						+		+				+	+
ОПК-7	Знает: основные веб-фреймворки на Python, подходы многопоточного и асинхронного программирования							+		+				+
ОПК-7	Умеет: применять конкретные специализированные фреймворки языка Python для сбора, обработки и анализа данных для решения различных задач анализа данных						+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-7	Имеет практический опыт: анализа готовых информационных наборов данных; разработки и развертывания разработанного программного обеспечения для сбора и анализа данных в условиях решения реальных задач							+		+			+	+

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. Вопросы для подготовки к экзамену

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Вопросы для подготовки к экзамену

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни; перевод с английского А. А. Слинкина. -- 2-ое изд., испр. и доп. -- Москва: ДМК Пресс, 2020. -- 540 с. -- ISBN 978-5-97060-590-5. -- Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. -- URL: https://e.lanbook.com/book/131721 . -- Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Полупанов, Д. В. Программирование в Python 3: учебное пособие / Д. В. Полупанов, С. Р. Абдюшева, А. М. Ефимов. -- Уфа: БашГУ, 2020. -- 164 с. -- ISBN 978-5-7477-5230-6. -- Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. -- URL: https://e.lanbook.com/book/179915 . -- Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Меле, А. Django 2 в примерах / А. Меле ; перевод с английского Д. В. Плотниковой. -- Москва : ДМК Пресс, 2019. -- 408 с. -- ISBN 978-5-97060-746-6. -- Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. -- URL: https://e.lanbook.com/book/123711 . -- Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бизли, Д. Python. Книга рецептов / Д. Бизли, Б. К. Джонс ; перевод с английского Б. В. Уварова. -- Москва : ДМК Пресс, 2019. -- 646 с. -- ISBN 978-5-97060-751-0. -- Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. -- URL: https://e.lanbook.com/book/131723 . -- Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Груздев, А. В. Изучаем Pandas / А. В. Груздев, М. Хейдт ; перевод с английского А. В. Груздева. -- 2-ое изд., испр. и доп. -- Москва : ДМК Пресс, 2019. -- 700 с. -- ISBN 978-5-97060-670-4. -- Текст : электронный // Лань : электронно-

			библиотечная система. -- URL: https://e.lanbook.com/book/131693 . -- Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бонцанини, М. Анализ социальных медиа на Python. Извлекайте и анализируйте данные из всех уголков социальной паутины на Python / М. Бонцанини ; перевод с английского А. В. Логунова. -- Москва : ДМК Пресс, 2018. -- 288 с. -- ISBN 978-5-97060-574-5. -- Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. -- URL: https://e.lanbook.com/book/108129 . -- Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэльо, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. -- 2-е изд. -- Москва : ДМК Пресс, 2016. -- 302 с. -- ISBN 978-5-97060-330-7. -- Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. -- URL: https://e.lanbook.com/book/82818 . -- Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Python(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
Практические занятия и семинары	112 (3г)	Компьютерный класс
Экзамен	112 (3г)	Компьютерный класс
Лекции	110 (3г)	Компьютер, проектор