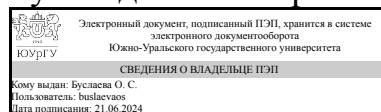


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



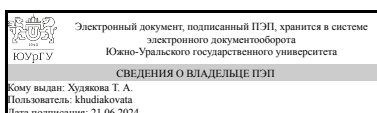
О. С. Буслаева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.09 Анализ данных
для направления 09.04.02 Информационные системы и технологии
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Цифровая экономика и информационные технологии

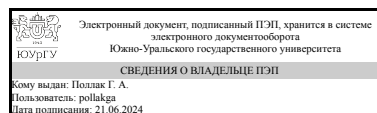
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 917

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ЭКОН.Н., доц.



Т. А. Худякова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Г. А. Поллак

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины «Анализ данных» является изучение и практическое применение методов интеллектуального анализа социально-экономической информации. Основные задачи: 1. Дать представление о возможностях интеллектуальных технологий анализа данных и способах их применения в социально-экономических областях. 2. Изучить и научиться применять при решении практических задач стандарты BI. 3. Сформировать практический опыт решения задач Data Mining с использованием low code платформы Loginom.

Краткое содержание дисциплины

В курсе изучается технология интеллектуального анализа данных, ядром которой являются алгоритмы Data Mining. Эта технология предназначена для поиска в больших объемах данных неочевидных, объективных и полезных на практике закономерностей, которые нельзя обнаружить при использовании традиционных методов анализа, поскольку связи слишком сложны, или из-за чрезмерного объема данных. Для анализа данных используется профессиональная аналитическая low code платформа Loginom. Задания дадут практический опыт подготовки, анализа и визуализации больших объемов данных.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: принципы обработки больших массивов данных, способы их представления и хранения; основные задачи и методы анализа данных; Умеет: формулировать задачи анализа данных; выбирать адекватные алгоритмы их решения; оценивать качество получаемых решений Имеет практический опыт: технологиями разработки алгоритмов и программными системами анализа данных; средствами автоматизации анализа и обработки данных
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знает: методы научных исследований и особенности инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях Умеет: выбирать методы исследований с учетом практических задач Имеет практический опыт: использования методов анализа и прогнозирования и их реализации с помощью инструментальных средств в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
ОПК-7 Способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза	Знает: стандарты и технологию создания аналитических систем поддержки принятия решений

распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Умеет: применять современные инструменты бизнес-аналитики в сложных ситуациях, разработать рекомендации для лиц, принимающих управленческие решения Имеет практический опыт: решения прикладных задач анализа и синтеза в распределенных информационных системах и системах поддержки принятия решений
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11 Проектирование и совершенствование архитектуры предприятия, 1.О.15 Актуальные проблемы и тенденции развития интеллектуальных систем, 1.О.07 Цифровая трансформация бизнеса	1.О.05 Системная инженерия, 1.О.10 Прикладные методы анализа данных, ФД.02 Защита интеллектуальной собственности, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)

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

Дисциплина	Требования
1.О.15 Актуальные проблемы и тенденции развития интеллектуальных систем	Знает: методику и стандарты организации жизненного цикла интеллектуальных информационных систем, Проблемы и тенденции развития интеллектуальных систем. Технологии проектирования информационных систем, методы научных исследований и особенности инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях. Умеет: применять принципы и методы создания интеллектуальных информационных систем, применять технологии проектирования программного обеспечения интеллектуальных информационных систем, выбирать методы исследований с учетом практических задач Имеет практический опыт: применения инструментальных средств создания интеллектуальных информационных систем, понятийным аппаратом в сфере интеллектуальных информационных систем; классификацией интеллектуальных информационных систем в профессиональной деятельности, использования методов анализа и прогнозирования и их реализации с помощью инструментальных средств в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
1.О.11 Проектирование и совершенствование архитектуры предприятия	Знает: основные подходы к проектированию архитектуры предприятия; основные принципы и

	методики описания и разработки архитектуры предприятия понятие архитектуры предприятия, методологии и инструментальные средства разработки моделей архитектуры предприятия методики организации и планирования архитектурного процесса и оценки зрелости архитектуры предприятия, основные нотации моделирования бизнес-процессов; стандарты, подходы, методы и средства создания архитектуры предприятия, актуальные источники профессиональной информации Умеет: разрабатывать и анализировать архитектуру предприятия; применять современные модели разработки архитектуры предприятия; сравнивать различные методики проектирования архитектуры предприятия, анализировать информационные потоки, моделировать бизнес-процессы предприятия, систематизировать документооборот; использовать в своей деятельности отечественные и международные стандарты; работать с современными программными средствами данной проблемной ориентации, анализировать архитектуру предприятия и выбирать средства для реализации задач по совершенствованию архитектуры предприятия и ИС, рассматривать возникающие задачи в междисциплинарном контексте. Имеет практический опыт: разработки архитектуры предприятия методами разработки и совершенствовании архитектуры предприятия; современными технологиями и инструментами проектирования архитектуры предприятия, построения моделей бизнес-процессов, планирования и организации проекта создания и развития архитектуры предприятия и ИС.
1.О.07 Цифровая трансформация бизнеса	Знает: законодательство в области цифровой трансформации в России и за рубежом по направлению научного исследования; варианты финансовой поддержки проектов по цифровой трансформации; методы и средства управления проектами по информатизации бизнеса и созданию ИС; концепции и модели цифрового управления бизнесом, экономико-математические методы анализа информации при решении нестандартных задач построения и анализа проектов цифровой трансформации по направлению научного исследования, результаты и проекты цифровой трансформации организаций и отдельных процессов; основные показатели результатов цифровой трансформации организаций, государства и общества; основные показатели, индикаторы, отражающие уровень развития цифрового бизнеса, их назначение и особенности; основные технологии цифрового бизнеса Умеет:

	разрабатывать варианты финансирования проекта по цифровой трансформации организации с учетом интересов отдельных членов проектной команды; организовывать и проводить переговоры с представителями заказчика и профессиональные консультации в организациях, выявлять зависимости факторов и прогнозировать их влияние на результаты цифровой трансформации объекта исследования, формулировать цели анализа данных проектов по цифровой трансформации; выполнять анализ данных; разрабатывать формы аналитической отчетности по проектам; готовить презентации результатов анализа в форме отчетов и пояснительных записок Имеет практический опыт: разработки проектов или отдельных элементов проектов по цифровой трансформации объекта исследования; проведения переговоров с представителями заказчика и профессиональных консультаций на предприятиях и в организациях, применения экономико-математических методов для разработки проектов цифровой трансформации по направлению научного исследования, оценки внедрения проектов по цифровой трансформации деятельности организации; анализа данных в соответствии с поставленной задачей; выступления и защиты проектов по цифровой трансформации отдельных задач
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 58,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	85,5	85,5
Подготовка к текущей аттестации	55,5	55.5
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	30	30
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	Бизнес-аналитика, методы решения задач в бизнес-аналитике.	4	4	0	0
2	Подготовка данных к анализу	12	6	6	0
3	Описательные статистики в моделях Data Mining	14	10	4	0
4	Кибернетические методы Data Mining.	18	12	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Анализ данных: определение, содержание. Инструменты Data Mining. Характеристика low-code платформы Loginom.	2
2	1	Модели и задачи Data Mining . Стандарты Data Mining.	2
3-5	2	Характеристика анализируемых данных. Большие данные. Подготовка данных по стандарту Crisp DM. Технология проведения аудита данных. Методы оценки качества данных. Предобработка данных. Обработка дубликатов и противоречий. Обработка аномальных значений. Восстановление пропущенных значений. Сэмплинг. Инструменты консолидации и визуализации loginom	6
6-8	3	Описательные статистики в Data Mining. Статистическое исследование зависимостей. Факторный анализ. Корреляционный анализ. Бинарная, множественная и нелинейная регрессии.	6
9-10	3	Бинарная, множественная и нелинейная регрессии. Логистическая регрессия	4
11-12	4	Машинное обучение. Ошибки обучения. Парадигмы обучения. Формальная модель нейрона. Перцептроны. Алгоритм обратного распространения ошибки.	4
13	4	Алгоритмы Data Mining. Решение задачи ассоциации	2
14	4	Алгоритмы Data Mining. Решение задачи классификации	2
15	4	Алгоритмы Data Mining. Решение задачи кластеризации	2
16	4	Алгоритмы Data Mining. Решение задачи прогнозирования	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1-2	2	Подготовка данных к анализу. Аудит данных. Оценка качества данных	4
3	2	Визуализация данных. OLAP-анализ. Аналитическая отчетность	2
4-5	3	Модели статистической зависимости. Факторный анализ. Корреляционный анализ. Бинарная, множественная и нелинейная регрессии.	4
6	4	Задача классификации	2
7	4	Задача кластеризации	2
8	4	Задача прогнозирования	2

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 текущей аттестации	Видеореолики Community Edition tutorial. 1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента 2. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Изд-во Юрайт, 2020. — 174 с	2	55,5
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	1. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Изда-во Юрайт, 2020. — 174 с. Все разделы 2. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 490 с Все разделы	2	30

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	2	Текущий контроль	Практические работы	1	21	В процессе проведения практических занятий и семинаров осуществляется контроль выполнения заданий и самостоятельной работы студента. Выполнение практического задания осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и законов изучаемой теории при решении конкретных практических задач, умения применять на практике полученные знания. (ЮУрГУ 2.0). Всего студент выполняет 7 практических работ. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов за каждую практическую работу - 3. 3 балла	экзамен

						выставляется если студент правильно выполнил практическое задание в полном объеме, ответил на вопросы преподавателя; 2 балла выставляется если студент правильно выполнил практическое задание в полном объеме, есть несущественные замечания; ответил на вопросы преподавателя; 1 балл выставляется если студент выполнил практическое задание с ошибками; ответил не на все вопросы преподавателя; 0 баллов выставляется если студент не правильно выполнил или не выполнил практическое задание.	
2	2	Промежуточная аттестация	экзамен письменно	-	5	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. 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 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится письменно. Каждому студенту выдается комплексная задача, которую необходимо решить путем создания сценария анализа данных на платформе Loginom. Времени на выполнения работы отводится 60 минут. В случае прохождения мероприятия промежуточной аттестации оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти собеседование с преподавателем по основным разделам дисциплины. В результате складывается совокупный рейтинг студента, который дифференцируется в оценку и проставляется в ведомость, зачетную книжку студента. 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 %. Оценка по дисциплине вносится в «Приложение к диплому магистра»	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
УК-1	Знает: принципы обработки больших массивов данных, способы их представления и хранения; основные задачи и методы анализа данных;	+	+
УК-1	Умеет: формулировать задачи анализа данных; выбирать адекватные алгоритмы их решения; оценивать качество получаемых решений	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: технологиями разработки алгоритмов и программными системами анализа данных; средствами автоматизации анализа и обработки данных	+	+
ОПК-1	Знает: методы научных исследований и особенности инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	+	+
ОПК-1	Умеет: выбирать методы исследований с учетом практических задач	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: использования методов анализа и прогнозирования и их реализации с помощью инструментальных средств в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	+	+
ОПК-7	Знает: стандарты и технологию создания аналитических систем поддержки принятия решений	+	+
ОПК-7	Умеет: применять современные инструменты бизнес- аналитики в сложных ситуациях, разработать рекомендации для лиц, принимающих управленческие решения	+	+
ОПК-7	Имеет практический опыт: решения прикладных задач анализа и синтеза в распределенных информационных системах и системах поддержки принятия решений	+	+

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:

1. Осовский, С. Нейронные сети для обработки информации С. Осовский; Пер. с пол. И. Д. Рудинского. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 343 с. ил.

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

1. Искусственный интеллект и принятие решений журнал Ин-т системного анализа РАН журнал. - М., 2011-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к практическим работам // ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к практическим работам // ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Образовательная платформа Юрайт	Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450262 (дата обращения: 03.11.2021).
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Макшанов, А. В. Системы поддержки принятия решений : учебное пособие для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-8489-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176903 (дата обращения: 03.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469022 (дата обращения: 03.11.2021).
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ризаев, И. С. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / И. С. Ризаев, Э. Г. Тахавова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-7579-2496-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

		https://e.lanbook.com/book/264896 (дата обращения: 08.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. доп
--	--	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы	447 (Л.к.)	Компьютерная техника. Предустановленное программное обеспечение Windows, Microsoft Office
Лекции	449 (Л.к.)	Мультимедийная аудитория, проектор. Компьютерная техника. Предустановленное программное обеспечение Windows, Microsoft Office
Самостоятельная работа студента	447 (Л.к.)	Компьютерная техника. Предустановленное программное обеспечение Windows, Microsoft Office
Практические занятия и семинары	447 (Л.к.)	Компьютерная техника. Предустановленное программное обеспечение Windows, Microsoft Office
Экзамен	447 (Л.к.)	Компьютерная техника. Предустановленное программное обеспечение Windows, Microsoft Office
Пересдача	447 (Л.к.)	Компьютерная техника. Предустановленное программное обеспечение Windows, Microsoft Office