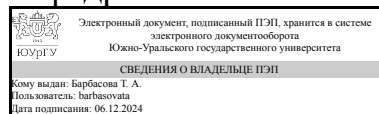


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Т. А. Барбасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.01 Программирование для анализа данных
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат

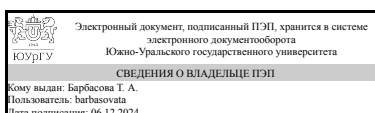
профиль подготовки Цифровые технологии управления в технических системах с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.01 Информатика и вычислительная техника"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика и управление

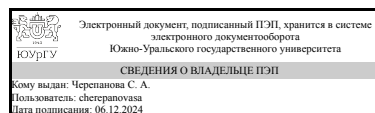
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,
преподаватель



С. А. Черепанова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Программирование для анализа данных» заключается в формировании у студентов представлений о принципах обработки данных и извлечения из них общих паттернов. Задачами изучения дисциплины «Программирование для анализа данных» является овладение определенным объемом знаний, умений, навыков и компетенций в области анализа данных и построения информационных систем.

Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения дисциплины рассматриваются следующие темы: основные понятия анализа данных, одномерный анализ, двумерный анализ, построение многомерных моделей, классификация, кластеризация, снижение размерности данных, анализ данных и информационные системы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах	Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием методов программирования для анализа данных Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием методов программирования для анализа данных Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием методов программирования для анализа данных
ПК-3 Способен осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП	Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе программирования для анализа данных Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе программирования для анализа данных Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе программирования для анализа данных
ПК-4 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального	Знает: методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

исследования в профессиональной деятельности	Умеет: применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ПК-11 Способен разрабатывать алгоритмы, программы, пригодные для практического применения	Знает: принципы разработки алгоритмов, программ, пригодных для практического применения Умеет: разрабатывать алгоритмы, программы, пригодные для практического применения Имеет практический опыт: разработки алгоритмов, программ, пригодных для практического применения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Программирование и основы алгоритмизации, Практикум по виду профессиональной деятельности	Компьютеры и когнитивные системы, Тестирование программного обеспечения, Основы облачных вычислений, Цифровые двойники, Геоинформационные системы, Технологии аналитической обработки информации, Системное программирование, Технологические языки программирования, Автоматизированные системы управления технологическими процессами, Интеллектуальные технологии, Производственная практика (проектная) (8 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Практикум по виду профессиональной деятельности	Знает: как выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах, проведения расчетов и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать

	стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микропроцессоров, микроконтроллеров и вычислительной техники, как осуществлять разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием автоматизированных информационно-управляющих систем Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах, производить расчеты и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники, выполнять работы в области разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием автоматизированных информационно-управляющих систем Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах, проведения расчетов и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники, работы в области разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием автоматизированных информационно-управляющих систем
Программирование и основы алгоритмизации	Знает: как выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе алгоритмизации и программирования Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе алгоритмизации и программирования Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе алгоритмизации и

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
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)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка к экзамену	31,5	31,5
Подготовка к лабораторным работам	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
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. Основные понятия	4	2	0	2
2	Одномерный анализ	6	2	0	4
3	Выбросы и пропуски в данных	4	0	0	4
4	Двумерный анализ	12	4	0	8
5	Многомерный анализ	20	6	0	14
6	Анализ данных и информационные системы	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные понятия	2
2	2	Виды распределений, основные характеристики распределений	2
3	4	Линейная регрессия между 2-мя количественными признаками	2
4	4	Нелинейная регрессия между 2-мя количественными признаками	1
5	4	Регрессия между количественным и категориальным признаком	1
6	5	Многомерные модели. Регрессия	1
7	5	Многомерные модели. Классификация	1
8	5	Кластеризация и снижение размерности	4
9	6	Применение анализа данных для создания информационных систем	1
10	6	Примеры использования анализа данных в различных областях	1

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Понятие признака и предварительный анализ данных	2
2	2	Характеристики распределений	2
3	2	Нормализация и стандартизация	2
4	3	Выбросы в данных	2
5	3	Пропуски в данных	2
6	4	Линейная двумерная регрессия	2
7	4	Нелинейная двумерная регрессия	4
8	4	Регрессия между двумя категориальными признаками	2
9	5	Многомерная регрессия	2
10	5	Нейронные сети	2
11	5	Бинарная классификация	2
12	5	Множественная классификация	2
13	5	Кластеризация данных низкой размерности	2
14	5	Кластеризация данных высокой размерности	4

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 экзамену	Миркин, Б.Г. Базовые методы анализа данных: учебник и практикум для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Изд-во Юрайт, 2024. — 297 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/556941 Ланских, Ю. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских. — Электрон. дан. — Киров : ВятГУ, 2023. — 240 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/408569	5	31,5
Подготовка к лабораторным работам	Миркин, Б.Г. Базовые методы анализа данных: учебник и практикум для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Изд-во Юрайт, 2024. — 297 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/556941	5	20

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	5	Текущий контроль	Тестирование 1	1	5	Проводится тестирование, в процессе которого студентам предлагается выбрать правильный ответ на вопросы из предложенного перечня. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Всего необходимо ответить на 10 вопросов.	экзамен
2	5	Текущий контроль	Тестирование 2	1	5	Проводится тестирование, в процессе которого студентам предлагается выбрать правильный ответ на вопросы из предложенного перечня. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Всего необходимо ответить на 10 вопросов.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Тестирование 3	1	5	Проводится тестирование, в процессе которого студентам предлагается выбрать правильный ответ на вопросы из предложенного перечня. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Всего необходимо ответить на 10 вопросов.	экзамен
4	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Обучающийся сдает экзамен по билету, который включает 2 теоретических вопроса по пройденным разделам, преподаватель проверяет, беседует и оценивает. Показатели оценивания ответов по каждому из вопросов: 5 баллов – студент обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, уверенно отвечает на дополнительные вопросы, логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы; 4 балла – студент знает материал дисциплины в запланированном объёме, некоторые	экзамен

						моменты в ответе не отражены или допускает несущественные неточности; грамотно и по существу излагает материал. 3 балла – студент знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей, допускает неточности в изложении и интерпретации знаний; имеются нарушения логической последовательности 2 балла – студент не знает значительной части материала дисциплины; допускает грубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы. Максимальное число баллов - 10.	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	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). 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 в виде экзамена. В процессе проведения экзамена студенты в аудитории письменно отвечают на вопросы билета, который включает 2 теоретических вопроса по пройденным разделам, преподаватель проверяет, беседует и оценивает. Зачет также может проводиться в дистанционном формате в режиме видеоконференции в "Электронном ЮУрГУ" в соответствии с регламентом, утвержденном приказом ректора ЮУрГУ от 21.04.2020 № 80. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием методов программирования для анализа данных	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных	+	+	+	+

	систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием методов программирования для анализа данных				
ПК-2	Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием методов программирования для анализа данных	+	+	+	+
ПК-3	Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе программирования для анализа данных	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе программирования для анализа данных	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП на основе программирования для анализа данных	+	+	+	+
ПК-4	Знает: методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				+
ПК-4	Умеет: применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				+
ПК-4	Имеет практический опыт: применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				+
ПК-11	Знает: принципы разработки алгоритмов, программ, пригодных для практического применения				+
ПК-11	Умеет: разрабатывать алгоритмы, программы, пригодные для практического применения				+
ПК-11	Имеет практический опыт: разработки алгоритмов, программ, пригодных для практического применения				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Воскобойников Ю. Е. Регрессионный анализ данных в пакете Mathcad : учеб. пособие для техн. и экон. специальностей вузов / Ю. Е. Воскобойников. - СПб. и др. : Лань, 2011. - 223, [1] с. : ил., табл.
2. Матвеев Б. А. Анализ статистических данных : учеб. пособие к курсовой работе / Б. А. Матвеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экономика и упр. проектами ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2007. - 36, [1] с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Матвеев Б. А. Анализ статистических данных : учеб. пособие к курсовой работе / Б. А. Матвеев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экономика и упр. проектами ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2007. - 36, [1] с. : ил.
2. Дебок Г. Анализ финансовых данных с помощью самоорганизующихся карт: Использование нейронных сетей в финансах и маркетинге / Г. Дебок, Т. Кохонен; Пер. с англ. А. Горбунов; Нац. фонд подгот. кадров. - М. : Альпина, 2001. - 316 с. : ил.

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

1. Информационно-управляющие и управляющие системы.
2. Системы управления и информационные технологии.
3. IEEE Transaktion on Automation Control.
4. Информационные технологии и вычислительные системы : ежекв. журн. / Отд-ние нанотехнологий и информ. технологий РАН. - М., 2009-. -

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Никулин, Д.Н. Обработка многомерных данных в среде R / Д.Н. Никулин; под. ред. В.В. Мокеева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 46 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Никулин, Д.Н. Обработка многомерных данных в среде R / Д.Н. Никулин; под. ред. В.В. Мокеева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 46 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	1. Миркин, Б.Г. Базовые методы анализа данных: учебник и практикум для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Изд-во Юрайт, 2024. — 297 с. — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/556941
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ланских, Ю. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских. — Электрон. дан. — Киров : ВятГУ, 2023. — 240 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/408569
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крутиков, В. И. Анализ данных : учебное пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2014. — 138 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/61396
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс] — Электрон. дан — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 176 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/362915
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хачумов, М. В. Введение в интеллектуальный анализ данных : учебное пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : РТУ МИРЭА, 2023. — 123 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/398240
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2022. — 212 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206711

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	705 (3б)	Проектор, экран, компьютер, учебная доска.
Лабораторные занятия	712б (3б)	ПЭВМ