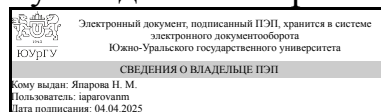


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



Н. М. Япарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.05.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными
для направления 09.03.03 Прикладная информатика

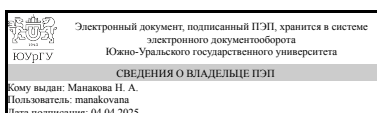
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Уравнения математической физики

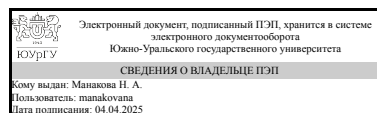
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

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



Н. А. Манакова

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



Н. А. Манакова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Анализ данных и технологии работы с данными» является формирование теоретических и практических компетенций в области целостного представления, понимания места и роли, а также применения методов статистического анализа данных, а также обучение студентов современным программным средствам, в которых реализованы модули, осуществляющие решение задач анализа данных. Задачи дисциплины: - дать теоретические основы по спектру наиболее распространенных статистических методов анализа данных и условий их применения; - дать основы количественных методов оценки адекватности и точности построенных моделей; - привить навыки и умения практического применения компьютерных технологий при анализе и прогнозировании социально-экономических показателей (построение линейных и нелинейных моделей прогнозирования на основе регрессионного анализа, оценка их параметров, расчёт всех необходимых статистик для анализа моделей); -изучение концепции и технологии современного анализа данных на компьютере; -изучение принципов работы программных средств, предназначенных для статистического анализа данных; -изучение современных визуальных методов анализа данных и использования их для статистического вывода и формулировки гипотез о структуре данных; -выработка умения самостоятельного решения задач по выбору методов анализа в практических ситуациях; -получение навыков применения программных систем, предназначенных для статистического анализа данных, а также тестировании программных модулей на модельных данных; - обеспечить бакалаврам прочное и осознанное желание владеть системой компьютерный анализ данных, способствующей их профессиональной успешности и востребованности на рынке труда.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Анализ данных и технологии работы с данными» знакомит студентов с основами статистических методов анализа данных, а также с программными продуктами, осуществляющие работу с данными.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: Способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм Умеет: Применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
Нет	1.Ф.05.М3.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта, 1.Ф.05.М1.03 Приложения и практика анализа данных, 1.Ф.05.М1.02 Программирование для анализа данных

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., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5
Подготовка к контрольным точкам	25	25
Выполнение индивидуальных домашних заданий	25	25
Подготовка к дифференцированному зачету	21,5	21,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Случайные величины	14	6	0	8
2	Первичная обработка выборки (данных)	8	4	0	4
3	Описательная статистика (вычисление числовых характеристик)	4	2	0	2
4	Проверка статистических гипотез	12	6	0	6
5	Корреляционный анализ	10	6	0	4
6	Регрессионный анализ	16	8	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Дискретные случайные величины	2
2	1	Дискретные и непрерывные случайные величины	2
3	1	Непрерывные случайные величины	2
4,5	2	Построение статистического распределения. Построение гистограммы относительных частот.	4
6	3	Вычисление точечных оценок математического ожидания и дисперсии.	2
7	4	Проверка гипотезы о нормальном распределении случайной величины	2
8	4	Классические методы статистики: t-критерий Стьюдента	2
9	4	Двухвыборочный тест для дисперсии: F-тест в EXCEL	2
10	5	Корреляция	2
11	5	Значимость коэффициента корреляции, доверительный интервал	2
12	5	Оценка значимости статистических характеристик корреляции	2
13	6	Линейная регрессия	2
14	6	Проверка гипотез при использовании линейной регрессии	2
15	6	Множественная линейная регрессия	2
16	6	Полиномиальная регрессия. Многофакторный дисперсионный анализ	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Дискретные случайные величины	2
2	1	Непрерывные случайные величины	2
3	1	Дискретные и непрерывные случайные величины.	2
4	1	Контрольная работа на тему: "Случайные величины". Первичная обработка данных.	2
5	2	Построение вариационного и статистического ряда, гистограммы, полигона.	2
6	2	Построение статистического ряда и гистограммы с помощью Пакета Анализа	2
7	3	Описательная статистика (вычисление числовых характеристик)	2
8	4	Использование таблиц критических значений и р-значений. Проверка гипотезы о нормальном распределении	2
9	4	Проверка гипотезы о равенстве средних — Т-тесты, проверка гипотезы о равенстве дисперсий — F-тесты	2
10	4	Контрольная работа по теме: "Проверка статистических гипотез"	2
11	5	Диаграмма рассеяния. Коэффициент линейной корреляции Пирсона	2
12	5	Проверка значимости коэффициента регрессии	2
13	6	Линейная регрессия. Построение уравнения парной регрессии с помощью линии тренда точечной диаграммы	2
14	6	Линейная регрессия – многомерный случай. Оценка качества уравнения регрессии, проверка значимости уравнения и коэффициентов	2

15	6	Полиномиальная регрессия. Другие виды нелинейной регрессии	2
16	6	Контрольная работа по теме "Корреляционный и регрессионный анализ"	2

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 контрольным точкам	ПУМД, осн. лит. 1 (гл. 40-45), 2 (с.151-289), 3 (с.187-361); ПУМД, доп. лит. 2 (гл. 3,4, 8-13); ЭУМД основная (п. 1, п. 3)	3	25
Выполнение индивидуальных домашних заданий	ПУМД, осн. лит. 1 (гл. 40-45), 2 (с.151-289), 3 (с.187-361); ПУМД, доп.лит. 1; мет.пособ.	3	25
Подготовка к дифференцированному зачету	ПУМД, осн. лит. 1 (гл. 40-45), 2 (с.151-289), 3 (с.187-361); ЭУМД основная (п. 1, п. 3)	3	21,5

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	3	Текущий контроль	Контрольная работа №1	0,15	15	Продолжительность – 2 академических часа. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе. Контрольная работа состоит из 2 задач. Максимальный балл за решение первой задачи – 7 баллов, за решение второй – 8 баллов. Первая задача оценивается следующим образом: 1) 2 балла - верно составлен закон распределения дискретной случайной величины, 1 балл – выбран	дифференцированный зачет

					верный метод решения, есть 1–2 ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. 2) 3 балла – вычислены три числовые характеристики; 2 балла – вычислены две числовые характеристики; 1 балл – вычислена одна числовая характеристика; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. 3) 1 балл – правильно начерчен многоугольник распределения; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. 4) 1 балл – правильно начерчен многоугольник распределения; и график функции распределения (1 балл). 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. Вторая задача состоит из 4 вопросов, каждый из которых оценивается следующим образом: 2 балла – задача решена верно; 1 балл – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 0 баллов – отсутствует решение	
--	--	--	--	--	--	--

						или сделано более 2 грубых ошибок.	
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа №2	0,15	15	Продолжительность – 2 академических часа. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе. Контрольная работа состоит из 5 задач. Максимальный балл за решение задачи – 3 балла. Каждая задача оценивается следующим образом: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.	дифференцированный зачет
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа №3	0,15	15	Продолжительность – 2 академических часа. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе. Контрольная работа состоит из 5 задач. Максимальный балл за решение задачи – 3 балла. Каждая задача оценивается следующим образом: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;	дифференцированный зачет

						1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.	
4	3	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа №1	0,08	8	Контрольная точка КМ4 проводится на лекционном занятии на последнем занятии семестра. Продолжительность – 40 минут. Работа состоит из 4 теоретических вопросов. Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла. При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос.	дифференцированный зачет
5	3	Текущий контроль	Теоретическая контрольная работа №2	0,08	8	Контрольная точка КМ5 проводится на лекционном занятии на последнем занятии семестра. Продолжительность – 20 минут. Работа состоит из 4 теоретических вопросов. Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла. При оценке используется	дифференцированный зачет

						следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос.	
6	3	Текущий контроль	Проверка конспекта лекций и посещаемости	0,07	7	Максимальный балл - 7. При оценке используется следующая шкала: 7 – приведен полный конспект лекций, студент посетил не менее 85% занятий. 6 – приведен полный конспект лекций, студент посетил не менее 70% занятий и не более 85%. 5 – приведен полный конспект лекций, студент посетил не менее 55% занятий и не более 70%. 4 – приведен полный конспект лекций, студент посетил не менее 40% занятий и не более 55%. 3 – приведен полный конспект лекций, студент посетил не менее 25% занятий и не более 40%. 2 – приведен полный конспект лекций, студент посетил не менее 10% занятий и не более 25%. 1 – приведен полный конспект лекций, студент посетил менее 10% занятий.	дифференцированный зачет

						0 – приведен неполный конспект лекций или не приведен.	
7	3	Текущий контроль	Активная работа	0,04	4	Контрольная точка КМ7 учитывает активность студента с 1 по 5 практическое занятие и выполнение домашних заданий. На каждом практическом занятии студент может получить "плюсик" за выход к доске. Предъявляя выполненную домашнюю работу, студент также зарабатывает "плюсик". При оценке используется следующая шкала: 4 балла - у студента 8 и более "плюсиков"; 3 балла - у студента 6 или 7 "плюсиков"; 2 балла - у студента 4 или 5 "плюсиков"; 1 балл - у студента 2 или 3 "плюсика"; 0 баллов - у студента 0 или 1 "плюсика".	дифференцированный зачет
8	3	Текущий контроль	Активная работа 2	0,04	4	Контрольная точка КМ8 учитывает активность студента с 6 по 11 практическое занятие и выполнение домашних заданий. На каждом практическом занятии студент может получить "плюсик" за выход к доске. Предъявляя выполненную домашнюю работу, студент также зарабатывает "плюсик". При оценке используется следующая шкала: 4 балла - у студента 8 и более "плюсиков";	дифференцированный зачет

						3 балла - у студента 6 или 7 "плюсиков"; 2 балла - у студента 4 или 5 "плюсиков"; 1 балл - у студента 2 или 3 "плюсика"; 0 баллов - у студента 0 или 1 "плюсика".	
9	3	Текущий контроль	Активная работа 3	0,04	4	Контрольная точка КМ9 учитывает активность студента с 12 по 16 практическое занятие и выполнение домашних заданий. На каждом практическом занятии студент может получить "плюсик" за выход к доске. Предъявляя выполненную домашнюю работу, студент также зарабатывает "плюсик". При оценке используется следующая шкала: 4 балла - у студента 8 и более "плюсиков"; 3 балла - у студента 6 или 7 "плюсиков"; 2 балла - у студента 4 или 5 "плюсиков"; 1 балл - у студента 2 или 3 "плюсика"; 0 баллов - у студента 0 или 1 "плюсика".	дифференцированный зачет
10	3	Текущий контроль	Решение индивидуальных заданий	0,2	20	Контрольная точка КМ10 служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом на последней неделе	дифференцированный зачет

						текущего семестра. Контрольная точка содержит 20 задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл.	
11	3	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	40	Дифференцированный зачет проходит в письменной форме. Продолжительность – 60 минут. Билет состоит из 8 заданий. Максимальный балл за каждое задание – 5 баллов. 5 баллов – задание решено верно, 4 балла – задание решено в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 80% полного решения, 2 балла - в решении содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход	дифференцированный зачет

					решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения, 1 балл – в процессе решения допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время дифференцированного зачета в виде письменной работы. Студенту дается один час на написание работы. 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 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 бакалавра».	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	11
УК-2	Знает: Способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: Применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения	+	+	+	+				+	+	+	+

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Вся высшая математика Т. 5 В 6 т.: Учеб. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 293,[1] с.
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 403, [1] с. ил.
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 478, [1] с. ил.

1. Заляпин, В. И. Математическая статистика [Текст] учеб. пособие В. И. Заляпин, Е. В. Харитонов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 146 с.
2. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов по экон. специальностям / Н. Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 550, [1] с.

2) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рекомендации по организации самостоятельной работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

- ## 1. Рекомендации по организации самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(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
Самостоятельная работа студента	127 (36)	Компьютер, моноблоки, подключенные к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор, экран.
Зачет	707 (1)	Основное оборудование, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение.
Лабораторные занятия	707 (1)	Основное оборудование, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение.
Лекции	708a (1)	Мультимедийная аудитория: мультимедийный проектор, персональный компьютер, экран.