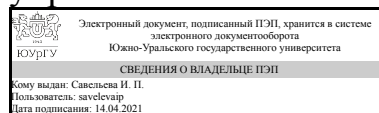


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа экономики и
управления



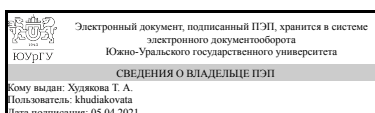
И. П. Савельева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.03.01 Компьютерные технологии анализа данных
для направления 38.03.01 Экономика
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Международная экономика и торговля
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная экономика

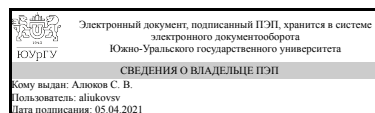
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.11.2015 № 1327

Зав.кафедрой разработчика,
д.экон.н., доц.



Т. А. Худякова

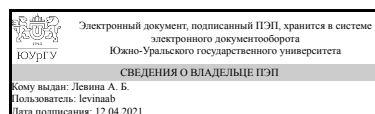
Разработчик программы,
д.техн.н., доц., доцент



С. В. Алюков

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой
Менеджмент
к.экон.н., доц.



А. Б. Левина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии анализа данных» 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 бакалаврам 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.

Краткое содержание дисциплины

Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных. Методы моделирования случайных величин. Методы статистического оценивания и сравнения выборок. Непараметрические методы проверки однородности выборок. Дисперсионный анализ. Методы обработки ранговых данных. Компонентный анализ. Методы многомерной классификация данных.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-8 способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	Знать: основные термины и понятия в области информационных технологий; классификацию и критерии классификации информационных технологий; характеристики базовых информационных процессов сбора, передачи, обработки, хранения и представления информации, а также средства реализации базовых информационных процессов.
	Уметь: использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные информационные системы и информационные технологии; выбирать и применять современные программные средства для решения задач в области экономики, финансов и бизнеса;

	применять программные средства обеспечения безопасности данных на автономном ПК и в интерактивной среде; использовать системы поиска профессиональной информации в глобальных сетях.
	Владеть:навыками систематизации программного обеспечения; навыками организации межпрограммного взаимодействия для решения прикладных задач конечного пользователя; навыками работы с различными программными продуктами, используемыми для решения экономических задач.
ПК-10 способностью использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии	Знать:основные виды современных технических средств и информационных технологий;
	Уметь:настраивать и применять для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии;
	Владеть:современными сетевыми технологиями для решения коммуникативных задач.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.07 Экономическая статистика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
В.1.07 Экономическая статистика	Знать: закономерности функционирования современной микроэкономики. Уметь: использовать источники экономической, социальной, управленческой информации. Владеть: методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и экономических моделей.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48

Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к текущему контролю	10	10
Подготовка к зачету	50	50
Вид итогового 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	Многомерные выборки	48	12	36	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных. Графическое представление данных.	1
2	1	Методы моделирования случайных величин	1
3	1	Робастное статистическое оценивание	1
4	1	Методы статистического оценивания и сравнения выборок	1
5	1	Непараметрические методы проверки однородности выборок	1
6	1	Дисперсионный анализ	1
7	1	Методы обработки ранговых данных	1
8	1	Компонентный анализ	1
9	1	Методы многомерной классификация данных	2
10	1	Методы проведения экспертных исследований и анализ данных оценок экспертов	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Предмет, цели и задачи дисциплины. Шкалы измерений. Преобразование признаков, измеренных в разных шкалах. Характеристики признаков, рассчитываемые в предварительном анализе. Графическое представление данных	3
2	1	Метод неравномерной рулетки. Метод отбраковки. Быстрый способ моделирования одномерного нормального распределения. Моделирование многомерного нормального распределения. Способы генерации данных в EXCEL. Методы размножения выборок (бустрем-методы).	3
3	1	Грубые ошибки и методы их выявления. Методы вычисления устойчивых статистических оценок: Пуанкаре, Винзора, Хубера.	3
4	1	Статистические гипотезы в анализе данных. Подгонка вероятностных распределений к реальным данным. Проверка гипотез о равенстве вектора средних значений постоянному вектору. Проверка гипотез о равенстве двух	3

		векторов средних. Проверка гипотез о равенстве ковариационных матриц.	
5	1	U-критерий Манна-Уитни (Вилкоксона).	3
6	1	Математическая модель. Формы представления данных. Составляющие дисперсии. Проверка гипотезы с помощью F-критерия.	3
7	1	Математическая модель. Формы представления данных. Составляющие дисперсии. Проверка гипотезы с помощью F-критерия.	3
8	1	Линейная модель главных компонент. Получение матрицы весовых коэффициентов по алгоритму метода главных компонент. Квадратичные формы и главные компоненты.	3
9	1	Классификация без обучения. Расстояние между объектами и мера близости. Расстояние между кластерами.	3
10	1	Функционалы качества разбиения.	3
11	1	Иерархические кластер процедуры. Метод k-средних.	3
12	1	Методы проведения экспертных исследований и анализ данных оценок экспертов	3

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к текущему контролю	Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/120063 (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	10
Подготовка к зачету	Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/120063 (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	50

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд.
-------------------------------------	------------------------	------------------	-------------

			часов
Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук	Практические занятия и семинары	Курс целиком построен на основе “task-based learning” (проблемно-ориентированном обучении) в сочетании с системной реализацией межпредметных связей	30

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук	Курс целиком построен на основе “task-based learning” (проблемно-ориентированном обучении) в сочетании с системной реализацией межпредметных связей

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-8 способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	1 текущее тестирование по разделу	Тестирование на тему "Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных". В тесте 10 вопросов
Все разделы	ПК-10 способностью использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии	2 текущее тестирование по разделу	Тестирование на тему "Методы статистического оценивания и сравнения выборок" В тесте 10 вопросов
Все разделы	ПК-8 способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	3 текущее тестирование по разделу	Тестирование на тему "Робастное статистическое оценивание" В тесте 10 вопросов
Все разделы	ПК-8 способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	4 текущее тестирование по разделу	Тестирование на тему "Компонентный анализ" В тесте 10 вопросов
Все разделы	ПК-8 способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	5 текущее тестирование по разделу	Тестирование на тему "Методы многомерной классификация данных" в тесте 10 вопросов
Все разделы	ПК-10 способностью использовать	Зачет	Задания контрольно-

	для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии		рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ПК-8 способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	Зачет	Задания контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	<p>На зачете 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). Зачет проставляется в ведомость, зачетную книжку и, в конечном итоге, в приложение к диплому. Контрольно-рейтинговое мероприятие промежуточной аттестации проводится в форме итогового компьютерного тестирования, с автоматическим выбором вопросов. Итоговое тестирование содержит 20 вопросов, затрагивающих все разделы курса "Компьютерные технологии анализа данных" и позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 30 мин. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 30. После прохождения итогового тестирования, его результаты суммируются с результатами, полученными в течение учебного семестра. При неудовлетворительном прохождении тестирования студенту может быть предложен теоретический билет, включающий 2 вопроса из разделов курса. На подготовку ответов студенту дается 45 минут, после чего происходит индивидуальная беседа с преподавателем. В случае некорректно или неправильно данных ответов студенту могут быть заданы уточняющие вопросы из этой темы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный и развернутый ответ на вопрос соответствует 20 баллам. Не достаточно правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ, отсутствие ответа на вопрос билета соответствует 0 баллов Максимальное количество баллов – 40 зачет считается завершенным, если по совокупности баллов студент набрал</p>	<p>Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>

	не менее 60 % общего рейтинга обучающегося, в ином случае студент направляется на пересдачу	
1 текущее тестирование по разделу	В процессе прохождения разделов курса проводится текущее тестирование. Количество вопросов, формируемых компьютером самостоятельно - 10. Время, отводимое на тестирование 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 0,25 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 10 за тест раздела. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %.
2 текущее тестирование по разделу	В процессе прохождения разделов курса проводится текущее тестирование. Количество вопросов, формируемых компьютером самостоятельно - 10. Время, отводимое на тестирование 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 0,25 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 10 за тест раздела. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %.
3 текущее тестирование по разделу	В процессе прохождения разделов курса проводится текущее тестирование. Количество вопросов, формируемых компьютером самостоятельно - 10. Время, отводимое на тестирование 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 0,25 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 10 за тест раздела. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 %.
4 текущее тестирование по разделу	В процессе прохождения разделов курса проводится текущее тестирование. Количество вопросов, формируемых компьютером самостоятельно - 10. Время, отводимое на тестирование 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 0,25 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 10 за тест раздела. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.	Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0..59%
5 текущее тестирование по разделу	В процессе прохождения разделов курса проводится текущее тестирование. Количество вопросов, формируемых компьютером самостоятельно - 10. Время, отводимое на тестирование 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 0,25 баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0	Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 % Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %

	баллов. Максимальное количество баллов - 10 за тест раздела. Весовой коэффициент мероприятия – 0,1.	
--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	Тест содержит вопросы по темам: Многомерные выборки. Предварительный анализ многомерных данных. Методы моделирования случайных величин. Методы статистического оценивания и сравнения выборок. Непараметрические методы проверки однородности выборок. Дисперсионный анализ. Методы обработки ранговых данных. Компонентный анализ. Методы многомерной классификация данных.
1 текущее тестирование по разделу	Тест содержит вопросы по темам: 1. Характеристики признаков, рассчитываемые в предварительном анализе. Графическое представление данных. 2. Методы моделирования случайных величин
2 текущее тестирование по разделу	Тест содержит вопросы по темам: 1. Непараметрические методы проверки однородности выборок 2. Дисперсионный анализ 3. Методы обработки ранговых данных
3 текущее тестирование по разделу	Тест содержит вопросы по теме: 1. Робастное статистическое оценивание
4 текущее тестирование по разделу	Тест содержит вопросы по теме: Компонентный анализ
5 текущее тестирование по разделу	Тест содержит вопросы по теме: Методы многомерной классификация данных

8. 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:*

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120063> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120063> (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Д. С. Алексеев. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 141 с. — ISBN 978-5-8285-1083-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160082 (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/120063 (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Макшанов, А. В. Современные технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие для спо / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-5451-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149343 (дата обращения: 25.03.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Алексеева, В. А. Специальные разделы математики : учебное пособие / В. А. Алексеева. — Ульяновск : УлГТУ, 2019. — 138 с. — ISBN 978-5-9795-1887-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165091 (дата	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ЗАО СПСС Русь-SPSS (Base 14, Tables, Regression Models, Advanced Models, Trends и др.)(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Зачет, диф. зачет	127 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, моноблоки, подключенные к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Практические занятия и семинары	127 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, моноблоки, подключенные к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Лекции	127 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, моноблоки, подключенные к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Самостоятельная работа студента	127 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, моноблоки, подключенные к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета