

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования + первый
проректор

подпись

Т. А. Хатуров

«31» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.39 Анализ данных в профессиональной сфере

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль):

Интеллектуальная бизнес-аналитика и управление экономическими процессами

(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация: бакалавр

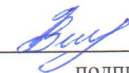
Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.39 Анализ данных в профессиональной сфере составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление.

Программу составил:

Т.В. Васкевич, доцент кафедры экономики

и управления инновационными системами, канд. пед. наук

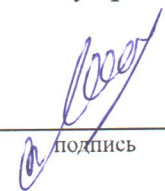


подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.О.39 Анализ данных в профессиональной сфере утверждена на заседании кафедры экономики и управления инновационными системами протокол №5 от «8» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой экономики

и управления инновационными системами Литвинский К.О.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии экономического факультета протокол №9 от «14» мая 2024 г.

Председатель УМК факультета Дробышевская Л.Н.



подпись

Рецензенты:

Качанова Ирина Александровна, доцент кафедры математических и компьютерных методов ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», кандидат физико-математических наук

Мелоян Владимир Георгиевич, доцент кафедры социальных, гуманитарных и естественно-научных дисциплин СКФ ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия», кандидат педагогических наук

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель – изучение методов интеллектуального анализа данных с точки зрения их практического применения; сформировать у обучающихся навыки работы с данными и решения прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- изучить основные разделы анализа данных;
- ознакомить с понятием машинного обучения и его основными задачами;
- изучить разделы методов и систем искусственного интеллекта;
- дать представление о методах выбора модели для конкретной задачи, оценке качества модели и ее настройке;
- привить теоретические и практические знания в области анализа данных;
- обучить максимально широкому инструментарию анализа данных.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анализ данных в профессиональной сфере» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 3 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Данная дисциплина формируется на основе следующих дисциплин: Информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности, Теория и технология программирования.

Данная дисциплина является базисом для изучения следующих дисциплин: Low-code аналитика, Моделирование процессов и систем, Теория принятия решений.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИУК-1.1 Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	Знает: основные типы задач анализа данных и подходы к их решению; Знает: методы визуализации и представления результатов анализа данных. Знает: современные методы и инструментальные средства анализа данных; Умеет: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств решения задач анализа данных; Умеет: визуализировать результаты проведенного анализа;

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Трудовое действие: анализ данных для обоснования принятия управленческих решений в профессиональной сфере; Трудовое действие: поиск, сбор, очистка и предварительная обработка массивов данных для последующего анализа.
ОПК-7 - Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов	
ИОПК-7.8 Применяет вычислительные методы для решения профессиональных задач	Знает: основные типы профессиональных задач, решаемые с помощью машинного обучения; Знает: методы анализа данных на основе системного подхода; Умеет: разрабатывать новые модели работы с данными для решения профессиональных задач; Умеет анализировать результаты исследований в машинном обучении; Владеет: средствами проведения работ по обработке результатов исследований в области анализа данных.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		5 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:	36,2	36,2			
Аудиторные занятия (всего):					
занятия лекционного типа	18	18			
лабораторные занятия					

Виды работ		Всего часов	Форма обучения			
			очная		очно-заочная	заочная
			5 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
практические занятия		16	16			
семинарские занятия						
Иная контактная работа:		2,2	2,2			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		35,8	35,8			
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		35,8	35,8			
Контроль:						
Подготовка к экзамену						
Общая трудоемкость	час.	72	72			
	в том числе контактная работа	36,2	36,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (*очная форма обучения*).

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Работа с данными. Основные операции над случаями и переменными. Измерительные шкалы.	6	2			4

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
2.	Сравнение средних величин критерием Стьюдента. Непараметрическая статистика. Сравнение средних величин методами непараметрической статистики.	8	2	2		4
3.	Группировка и однофакторный ANOVA. Дисперсионный анализ	8	2	2		4
4.	Машинное обучение и методы искусственного интеллекта. Линейное и нелинейное моделирование взаимосвязей	16	4	4		8
5.	Классификационный анализ	8	2	2		4
6.	Дискриминантный анализ	8	2	2		4
7.	Кластерный анализ	8	2	2		4
8.	Факторный анализ	7,8	2	2		3,8
9.	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	69,8	18	16		35,8
10.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
11.	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
12.	Общая трудоемкость по дисциплине	72	18	16		35,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Работа с данными. Основные операции над случаями и переменными. Измерительные шкалы.	Ключевые этапы работы с данными: сбор, предобработка, анализ, визуализация и принятие решений. Типы данных и операции с ними. Инициализация переменных. Область действия переменных. Арифметические операции над переменными. Операции отношения и логические операции. Операторы присваивания. Преобразование типов при присваивании. Привидение несовместимых типов данных. Преобразование типов в выражениях. Измерительные шкалы.	Подготовка индивидуальных проектов, Резюме, аналитический обзор по проблеме
2.	Сравнение средних величин критерием Стьюдента. Непараметрическая статистика. Сравнение	Основные статистики, корреляционный анализ. Расчет t-критерия Стьюдента при сравнении средних величин. t-критерий Стьюдента для независимых выборок.	Подготовка индивидуальных проектов,

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	средних величин методами непараметрической статистики.	Классические методы непараметрической статистики. Непараметрические методы. Сравнение средних величин методами непараметрической статистики.	Резюме, аналитический обзор по проблеме
3	Группировка и однофакторный ANOVA. Дисперсионный анализ	Группировка данных и их агрегация. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ (one-way ANOVA). Двухвыборочный t-критерий. Многофакторный дисперсионный анализ. Каноническая корреляция. Канонический корень.	Подготовка индивидуальных проектов, Резюме, аналитический обзор по проблеме
4	Машинное обучение и методы искусственного интеллекта. Линейное и нелинейное моделирование взаимосвязей	Понятие машинного обучения (ML). Классификация методов искусственного интеллекта. Искусственные нейронные сети. Нечеткая логика (нечеткие множества и мягкие вычисления). Системы, основанные на знаниях (экспертные системы). Эволюционное моделирование (генетические алгоритмы, многоагентные системы). Machine Learning (Data Mining и анализ данных и, поиск закономерностей в хранилищах данных). Парные и множественные линейные модели регрессии. Нелинейные модели регрессии. Модели бинарного выбора: логистической регрессии и пробит-модель. Модели множественного выбора. Модели порядковой регрессии.	Подготовка индивидуальных проектов, Резюме, аналитический обзор по проблеме
5	Классификационный анализ	Логистическая регрессия и дискриминантный анализ. Бинарная и мультиномиальная логистические регрессии.	Подготовка индивидуальных проектов, Резюме, аналитический обзор по проблеме
6	Дискриминантный анализ	Дискриминантный анализ. Уравнение дискриминантной функции. Многомерное шкалирование. Анализ соответствий.	Подготовка индивидуальных проектов, Резюме, аналитический обзор по проблеме
7	Кластерный анализ	Иерархический кластерный анализ. Центроидные методы кластеризации. Метод k-средних. Гипотеза компактности. Профили кластеров.	Подготовка индивидуальных проектов, Резюме, аналитический обзор по проблеме
8	Факторный анализ	Факторный анализ. Основные этапы факторного анализа. Вычисление корреляционной матрицы. Извлечение факторов. Выбор и вращение факторов. критерий «каменистой осыпи» Р. Кеттелла. Интерпретация факторов. Вычисление значений факторов. Оценка качества модели.	Подготовка индивидуальных проектов, Резюме, аналитический обзор по проблеме

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Сравнение средних величин критерием Стьюдента. Непараметрическая статистика. Сравнение средних величин методами непараметрической статистики.	Основные статистики, корреляционный анализ. Расчет t-критерия Стьюдента при сравнении средних величин. t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Классические методы непараметрической статистики. Непараметрические методы. Сравнение средних величин методами непараметрической статистики. Реализация в ППП Statistica. Реализация в low-code платформе Loginom.	Опрос по результатам практико-ориентированного задания. Защита практико-ориентированного задания
2	Группировка и однофакторный ANOVA. Дисперсионный анализ	Группировка данных и их агрегация. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ (one-way ANOVA). Двухвыборочный t-критерий. Многофакторный дисперсионный анализ. Реализация в ППП Statistica.	Опрос по результатам практико-ориентированного задания. Защита практико-ориентированного задания
3	Машинное обучение и методы искусственного интеллекта. Линейное и нелинейное моделирование взаимосвязей	Парные и множественные линейные модели регрессии. Нелинейные модели регрессии. Модели бинарного выбора: логистической регрессии и пробит-модель. Модели множественного выбора. Модели порядковой регрессии. Реализация в ППП Statistica. Реализация в low-code платформе Loginom	Опрос по результатам практико-ориентированного задания. Защита практико-ориентированного задания
4	Классификационный анализ	Логистическая регрессия и дискриминантный анализ. Бинарная и мультиномиальная логистические регрессии. Реализация в ППП Statistica. Реализация в low-code платформе Loginom	Опрос по результатам практико-ориентированного задания. Защита практико-ориентированного задания
5	Дискриминантный анализ	Дискриминантный анализ. Уравнение дискриминантной функции. Многомерное шкалирование. Реализация в ППП Statistica.	Опрос по результатам практико-ориентированного задания. Защита практико-ориентированного задания
6	Кластерный анализ	Иерархический кластерный анализ. Центроидные методы кластеризации. Метод k-средних. Гипотеза компактности. Профили кластеров. Реализация в ППП Statistica. Реализация в low-code платформе Loginom.	Опрос по результатам практико-ориентированного задания. Защита практико-

			ориентированного задания
7	Факторный анализ	Факторный анализ. Основные этапы факторного анализа. Вычисление корреляционной матрицы. Извлечение факторов. Выбор и вращение факторов. критерий «каменистой осыпи» Р. Кеттелла. Интерпретация факторов. Вычисление значений факторов. Оценка качества модели. Реализация в ППП Statistica. Реализация в low-code платформе Loginom.	Опрос по результатам практико-ориентированного задания. Защита практико-ориентированного задания

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Занятия лекционного и семинарского типа	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
2	Подготовка эссе, рефератов, курсовых работ.	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
3	Выполнение самостоятельной работы обучающихся	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
4	Интерактивные методы обучения	Методические указания по интерактивным методам обучения. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа, – в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Для реализации программы дисциплины используются следующие образовательные технологии: аудиторные занятия в форме лекций с использованием комплекта мультимедийного оборудования, в т.ч. интерактивная доска, компьютеры и пр.; во время практических занятий проводятся устный опрос, коллоквиум, коллективное обсуждение отдельных тем курса по методу «круглого стола», деловые игры, решений бизнес-кейсов и анализ практических ситуаций. Самостоятельная работа проводится с использованием библиотеки и посредством сети Интернет.

В целях реализации рабочей программы для инвалидов и ЛОВЗ применяются специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием информационно-образовательной среды ВУЗа.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Анализ данных в профессиональной сфере». Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме практико-ориентированных заданий, защиты практико-ориентированных заданий и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИУК-1.1 Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	Знает: основные типы задач анализа данных и подходы к их решению; Знает: методы визуализации и представления результатов анализа данных. Знает: современные методы и инструментальные средства анализа данных; Умеет: проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств решения задач анализа данных; Умеет: визуализировать результаты проведенного анализа; Трудовое действие: анализ данных для обоснования принятия управленческих решений в профессиональной сфере; Трудовое действие: поиск, сбор, очистка и предварительная обработка массивов данных для последующего анализа.	Практико-ориентированные задания, защита практико-ориентированных заданий, тесты для контроля текущих знаний	Вопрос на зачете 1-11
2	ИОПК-7.8 Применяет вычислительные методы для решения профессиональных задач	Знает: основные типы профессиональных задач, решаемые с помощью машинного обучения; Знает: методы анализа данных на основе системного подхода; Умеет: разрабатывать новые модели работы с данными для решения профессиональных задач; Умеет анализировать результаты исследований в машинном обучении; Владеет: средствами проведения работ по обработке результатов исследований в области анализа данных.	Практико-ориентированные задания, защита практико-ориентированных заданий, тесты для контроля текущих знаний	Вопрос на зачете 12-22

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Примерная тематика тем индивидуальных практико-ориентированных заданий:

1. Статистический анализ вторичного рынка отечественных автомобилей с факторизацией пространства количественных признаков.
2. Многомерный анализ вторичного рынка автомобилей иностранного производства с кластеризацией пространства количественных признаков
3. Прогнозирование заработной платы сотрудников компании методами регрессионного анализа
4. Построение моделей классификации и регрессии на примере (указать предметную область)
5. Сравнительная оценка методов опорных векторов и k-ближайших соседей в решении задач классификации и регрессии
6. Применение автоматических нейронных сетей в решении задач классификации и регрессии экономического характера

Типовые контрольные вопросы:

1. Дайте определение математического ожидания, дисперсии, медианы, моды и т.д.
2. Какие измерительные шкалы вы знаете?
3. Чем отличается шкала наименований от порядковой шкалы?
4. Какие способы существуют объединения таблиц в STATISTICA?
5. Какие способы существуют объединения таблиц в Loginom?
6. Как осуществить перекодировку переменных, зачем она нужна?
7. Какие существуют способы ранжирования значений переменной?
8. Как реализована сортировка переменных в STATISTICA?
9. Какие способы динамического обмена данными реализованы в STATISTICA?
10. Как реализована сортировка переменных в Loginom?
11. Какие способы динамического обмена данными реализованы в Loginom?
12. Опишите последовательность действий для импорта данных (Statistica, Loginom).
13. В каких случаях рекомендовано применение t-критерия?
14. Какие модификации t-критерия вы знаете?
15. Почему метод называется параметрическим?
16. Какую основную статистическую задачу решает дисперсионный анализ.
17. Какие преимущества дисперсионного анализа перед t-критерием.
18. Существуют ли ограничения в применении дисперсионного анализа, если да, то перечислите их.
19. Что такое каноническая корреляция?
20. Что такое канонический корень?
21. Каким образом определяется значимость канонической корреляции?
22. Что называется откликом, предиктором?
23. Как построить систему нормальных уравнений?
24. Как оценить направление и вклад предикторов в значение отклика?
25. Перечислить линеаризующие преобразования. Для чего они нужны?
26. Почему дискриминантный анализ называется классификация с обучением?
27. Постановка задачи дискриминантного анализа?
28. Какие ограничения существуют на переменные ?
29. Для чего нужна статистика лямбда Уилкса.
30. Чем отличается дискриминантный анализ от кластерного?
31. Постановка задачи кластерного анализа?
32. Какие ограничения существуют на переменные?

33. Как оценивается качество кластеризации.
34. Постановка задачи факторного анализа?
35. Какие ограничения существуют на переменные?
36. Для чего предназначен метод каменистой осыпи, критерий Кайзера?
37. Каково предназначение факторных нагрузок?
38. Цель многомерного шкалирования?
39. Основные предположение многомерного шкалирования?
40. Что такое критерий согласия (стресс ϕ)
41. Каково предназначение метода «анализ соответствий»?
42. Какие переменные анализируются методом «анализ соответствий»?
43. Что такое критерий согласия (стресс ϕ).

Практико-ориентированные задания:

- Задание 1. Произвести основные операции над переменными и случаями по представленным файлам данных
- Задание 2. Построить двумерные графики по представленным файлам данных.
- Задание 3. Вычислить описательные статистики, просчитать параметрические и непараметрические коэффициенты корреляции по представленным файлам данных.
- Задание 4. Произвести подгонку законов распределения по представленным файлам данных, генерацию случайных чисел. Решить задачи.
- Задание 5. Произвести сравнение средних посредством t-критерия по представленным файлам данных.
- Задание 6. Реализовать метод Группировка и однофакторная ANOVA на представленных файлах данных.
- Задание 7. Реализовать метод Дисперсионный анализ на представленных файлах данных.
- Задание 8. Реализовать метод Непараметрическая статистика на представленных файлах данных.
- Задание 9. Реализовать метод частотный анализ на представленных файлах данных.
- Задание 10. Реализовать метод Таблицы кросс-табуляции и таблицы флагов и заголовков на представленных файлах данных.
- Задание 11. Реализовать методы Множественная регрессия, фиксированная нелинейная регрессия на представленных файлах данных.
- Задание 12. Реализовать методы Нелинейная регрессия, модели бинарных откликов на представленных файлах данных.
- Задание 13. Реализовать метод Дискриминантный анализ на представленных файлах данных.
- Задание 14. Реализовать метод Кластерный анализ на представленных файлах данных.
- Задание 16. Реализовать метод Факторный анализ на представленных файлах данных.
- Задание 17. Реализовать метод Канонический анализ на представленных файлах данных.
- Задание 18. Реализовать метод Многомерное шкалирование на представленных файлах данных.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1. Инструменты для работы с данными
2. Структура электронной таблицы
3. Основные операции над переменными и случаями
4. Основные операции с таблицами данных
5. Двухмерная, трехмерная графика

6. Формирование отчета и рабочей книги
7. Описательные статистики
8. Корреляционная матрица
9. t-критерий сравнения средних
10. Группировка и однофакторный ANOVA
11. Подбор закона распределения
12. Линейная регрессионная модель
13. Модуль множественная регрессия
14. Линеаризующие преобразования
15. Модели бинарных откликов
16. Экспоненциальная регрессия
17. Дискриминантный анализ. Описание модуля Дискриминантный анализ
18. Кластерный анализ. Описание модуля Кластерный анализ.
19. Задача факторного анализа. Описание модуля Факторный анализ
20. Задача канонического анализа. Описание метода. Модуль Канонический анализ
21. Многомерное шкалирование
22. Анализ соответствий

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по зачету
зачтено	Высокий уровень (студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы).
	Средний уровень (студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки).
	Пороговый уровень (студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы).
не зачтено	Минимальный уровень (студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536007>
2. Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 261 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18842-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/551786>
3. Попова, И. Н. Анализ временных рядов : учебник для вузов / И. Н. Попова ; ответственный редактор В. В. Ковалев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 74 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18394-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534918>
4. Халафян, А.А. Методы машинного обучения в Data Mining пакета STATISTICA/ А. А. Халафян. - М.: [Горячая линия-Телеком], 2022. - 260 с.
5. Чураков, Е. П. Введение в многомерные статистические методы / Е. П. Чураков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-507-47141-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330530>
6. Ганичева, А. В. Прикладная статистика / А. В. Ганичева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 172 с. — ISBN 978-5-507-47980-1. — Текст : электрон-ный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/336800>.
7. Загорулько, Ю. А. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 93

с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540987>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных:

1. **Scopus** <http://www.scopus.com/>
2. **ScienceDirect** <https://www.sciencedirect.com/>
3. **Журналы издательства Wiley** <https://onlinelibrary.wiley.com/>
4. **Научная электронная библиотека (НЭБ)** <http://www.elibrary.ru/>
5. **Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН** <http://archive.neicon.ru>
6. **Национальная электронная библиотека** (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://rusneb.ru/>
7. **Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина** <https://www.prilib.ru/>
8. **База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC)** <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. **Springer Journals:** <https://link.springer.com/>
10. **Springer Journals Archive:** <https://link.springer.com/>
11. **Nature Journals:** <https://www.nature.com/>
12. **Springer Nature Protocols and Methods:** <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. **Springer Materials:** <http://materials.springer.com/>
14. **Nano Database:** <https://nano.nature.com/>
15. **Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections):** <https://link.springer.com/>
16. **"Лекториум ТВ"** <http://www.lektorium.tv/>
17. **Университетская информационная система РОССИЯ** <http://uisrussia.msu.ru>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://schoolcollection.edu.ru/>.
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheба.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий [http://mschool.kubsu.ru/](http://mschool.kubsu.ru;)
6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
---	---------	---

1	Занятия лекционного и семинарского типа	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
2	Подготовка эссе, рефератов, курсовых работ.	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
3	Выполнение самостоятельной работы обучающихся	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
4	Интерактивные методы обучения	Методические указания по интерактивным методам обучения. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ Лаборатория информационных и управляющих систем 201Н Лаборатория экономической информатики 202Н	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютеры, ноутбуки Оборудование: ПК, Терминальные станции, Усилитель автономный беспроводной	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus Loginom Community Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Лаборатория управления в технических системах 207Н	Типовой комплект учебного оборудования "Теория автоматического управления", Презентации и плакаты Усилитель автономный беспроводной с микрофоном	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Лаборатория организационно-технологического обеспечения торговой и маркетинговой деятельности 201А	Панель интерактивная, Конференц-система, Микшерусилитель, Подавитель акустической обратной связи, Настенный громкоговоритель, Радиосистема, Микрофон на гибком держателе, Моноблок НР, Документ-камера, Беспроводная точка доступа, Система видеотображения, ЖК панель, сплитер, Мультимедийная трибуна лектор, Система видеоконференцсвязи, Плакаты	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Лаборатория экономики управления 212Н	Презентации и плакаты, Многофункциональный профессиональный видео детектор банкнот и ценных бумаг, Счетчики банкнот, Инфракрасный детектор банкнот и ценных бумаг, Универсальный детектор банкнот и ценных бумаг, Детектор подлинности банкнот, Ящик денежный, Планшетный принтер, Усилитель автономный беспроводной Лабораторные стенды, Типовой комплект учебного оборудования, Стенды-тренажеры, Стенд-планшет,	
Лаборатория безопасности жизнедеятельности 105А	Тренажерный комплекс по применению первичных средств пожаротушения, Комплекс – тренажер по оказанию первой доврачебной помощи, Робот-тренажер, Комплект плакатов, Комплект демонстрационных пособий, Комплект аудиовизуальных пособий	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.213 А, 218 А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus