

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Волгоградский институт управления – филиал РАНХиГС

УТВЕРЖДЕНА
в составе образовательной программы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Многомерный анализ данных с применением технологий искусственного интеллекта

**ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
профессиональной переподготовки**

«Специалист по работе с системами искусственного интеллекта»

Волгоград, 2026 г.

Авторы-составители:

Канд. экон. наук,
начальник научно-
организационного отдела



Борисова Анна Сергеевна

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1. Структура дисциплины	6
4.2. Содержание дисциплины	8
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
7.1. Нормативно-правовые документы	23
7.2. Основная литература	23
7.3. Дополнительная литература	23
7.4. Интернет-ресурсы	23
7.5. Справочные системы	23
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
9. ИНДИКАТОРЫ СФОРМИРОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКА ПРОГРАММЫ	24

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Многомерный анализ данных с применением технологий искусственного интеллекта» является формирование у слушателей практических навыков анализа сложных массивов данных, эффективное использование современных методик искусственного интеллекта и пакета Statistica для принятия обоснованных управленческих решений

Задачи освоения дисциплины:

- освоить основы многомерного статистического анализа данных,
- научиться проводить корреляционный анализ данных в пакете Statistica, а также с использованием систем искусственного интеллекта,
- освоить методы предварительной подготовки данных для анализа: способы нормализации, стандартизации и очистки данных перед проведением многомерного анализа,
- научиться проводить канонический анализ данных в пакете Statistica, а также с использованием систем искусственного интеллекта,
- освоить принципы автоматической группировки объектов методом кластерного анализа,
- научиться проводить дискриминантный анализ данных в пакете Statistica, а также с использованием систем искусственного интеллекта,
- сформировать навыки применения нейронных сетей для решения прикладных задач в области многомерного анализа данных.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1

Планируемые результаты обучения дисциплины

Виды деятельности	Общепрофессиональные компетенции (ОПК), профессионально-специализированные компетенции (трудовые функции) (ПСК)	Практический опыт	Знания	Умения
Организационно-управленческий	ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Иметь практический опыт решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий	Знать требования информационной безопасности; основы информационной и библиографической культуры	Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; применять информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности
	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Иметь практический опыт поиска, критического анализа и синтеза	Знать методы и технологии поиска, критического анализа и синтеза	Уметь применять системный подход для решения поставленных

	информации, применения системного подхода для решения поставленных задач	информации	задач
--	--	------------	-------

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Многомерный анализ данных с применением технологий искусственного интеллекта» имеет общую трудоемкость 46 часов. На контактную работу выделено 20 часов (4 часа лекционных занятий, 16 часов практических занятий), на самостоятельную работу 24 часа, 2 часа на промежуточную аттестацию.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – зачет.

Таблица 2.1

Объем дисциплины (при очной форме)

Вид учебной работы	Количество часов (час.)	С применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий (час.)
Контактная работа слушателя с преподавателем, в том числе:	202	-
лекционного типа (Л) / Интерактивные занятия (ИЗ)	4	-
лабораторные занятия (практикум) (ЛЗ) / Интерактивные занятия (ИЗ)	-	-
Практические (семинарские) занятия (ПЗ) / Интерактивные занятия (ИЗ)	16	-
Самостоятельная работа слушателя (СР)	24	-
Промежуточная аттестация	форма час. Зачет 2	-
Общая трудоемкость по учебному плану (час./з.е)	46	-

Таблица 2.2

Объем дисциплины (при освоении программы с применением ДОТ)

Вид учебной работы	Количество часов (час.)	С применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий (час.)
Контактная работа слушателя с преподавателем, в том числе:	20	4
лекционного типа (Л) / Интерактивные занятия (ИЗ)	4	4
лабораторные занятия (практикум) (ЛЗ) / Интерактивные занятия (ИЗ)	-	-
Практические (семинарские) занятия (ПЗ) / Интерактивные занятия (ИЗ)	16	-
Самостоятельная работа слушателя (СР)	24	-
Промежуточная аттестация	Форма час Зачет 2	Зачет 2
Общая трудоемкость по учебному плану (час./з.е)	46	6

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины

Таблица 3.1

Структура дисциплины (при реализации программы в очной форме без использования ДОТ)

N п/п	Наименование (разделов/ тем), дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Контактная работа, час.					Самостоятельная работа, час	Контактная работа (с применением дистанционных образовательных технологий, электронного обучения), час.					Самостоятельная работа, час	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация (форма/час)	Код компетенции
			Всего	В форме практической подготовки	В том числе				Всего	В форме практической подготовки	В том числе						
					Лекции / в интерактивной форме	Практические (семинарские) занятия /в интерактивной форме	Контактная самостоятельная работа, час				Лекции / в интерактивной форме	Практические (семинарские) занятия /в интерактивной форме	Контактная самостоятельная работа, час				
1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19
Тема 1	Основы многомерного статистического анализа данных	12	4	-	4	-	-	8	-	-	-	-	-	-	Т	-	ОПК-3 УК-1
Тема 2	Корреляционный анализ данных	8	4	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	Т	-	ОПК-3 УК-1
Тема 3	Канонический анализ данных	8	4	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	Т	-	ОПК-3 УК-1
Тема 4	Кластерный анализ данных	8	4	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	Т	-	ОПК-3 УК-1
Тема 5	Дискриминантный анализ данных	8	4	-	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	Т	-	ОПК-3 УК-1
	Итого:	44	20	-	4	16	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Промежуточная аттестация	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3/Т/2	ОПК-3 УК-1
	Всего:	46	20	-	4	18	-	24	-	-	-	-	-	-	-	2	-

Обозначения: Т-тестирование, З-зачет, Д- с использованием ДОТ

Структура дисциплины (при реализации программы в очной форме с использованием ДОТ)

N п/п	Наименование (разделов/ тем), дисциплины	Общая трудоемкость, час.	Контактная работа, час.					Самостоятельная работа, час	Контактная работа (с применением дистанционных образовательных технологий, электронного обучения), час.						Самостоятельная работа, час	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация (форма/час)	Код компетенции
			Всего	В форме практической подготовки	В том числе				Всего	В форме практической подготовки	В том числе							
					Лекции / в интерактивной форме	Практические (семинарские) занятия / в интерактивной форме	Контактная самостоятельная работа, час				Лекции / в интерактивной форме	Практические (семинарские) занятия / в интерактивной форме	Контактная самостоятельная работа, час					
1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	
Тема 1	Основы многомерного статистического анализа данных	12	-	-	-	-	-	-	4	-	4	-	-	8	Т	-	ОПК-3 УК-1	
Тема 2	Корреляционный анализ данных	8	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4	Т	-	ОПК-3 УК-1	
Тема 3	Канонический анализ данных	8	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4	Т	-	ОПК-3 УК-1	
Тема 4	Кластерный анализ данных	8	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4	Т	-	ОПК-3 УК-1	
Тема 5	Дискриминантный анализ данных	8	4	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4	Т	-	ОПК-3 УК-1	
	Итого:	44	16	-	-	16	-	-	4	-	4	-	-	24	-	-	-	
	Промежуточная аттестация	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3/Т/ Д/2	ОПК-3 УК-1	
	Всего:	46	16	-	-	16	-	-	4	-	4	-	-	24	-	2	-	

Обозначения: Т-тестирование, З-зачет, Д- с использованием ДОТ

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 4

Содержание дисциплины

Номер темы	Содержание темы	
	Темы лекций	Темы практических занятий
1	<p>Основы многомерного статистического анализа данных Типы прогнозов. Функции прогнозирования. Методология и теория прогнозирования в управлении. Основные прогнозные показатели. Системный анализ в прогнозировании.</p>	
2		<p>Корреляционный анализ данных Оценка корреляционных характеристик. Использование следующих основных приемов: построение корреляционного поля (диаграммы рассеяния) для двух экономических показателей; определение выборочных коэффициентов корреляции; проверка статистических гипотез о значимости связи между показателями. Определение значения коэффициента корреляции, анализ диаграммы рассеяния.</p>
3		<p>Канонический анализ данных Исследование зависимости показателей хозяйственной деятельности предприятий. Проведение анализа этих показателей, т. е. исследование зависимости производительности труда от остальных показателей. Объединение большого количества показателей, которыми характеризуется экономический процесс, в меньшее количество искусственно построенных на их основе факторов. Представление результирующего фактора в виде линейной комбинации некоторого числа общих факторов.</p>
4		<p>Кластерный анализ данных Проведение кластерного анализа для группировки совокупности элементов, которые характеризуются многими факторами, и получения однородных групп (кластеров). Разбиение на кластеры с помощью некоторой метрики. Представление исходной информации об элементах в сжатом виде без ее существенной потери.</p>

5	<p>Дискриминантный анализ данных Изучение некоторой «зависимой» переменной, определяющей мнение эксперта относительно предстоящей группировки. Определение линейных классификационных моделей, которые позволяют «предсказать» поведение новых элементов в терминах зависимой переменной. Построение линейных моделей, в которых подстановка значений из стилевых переменных сможет дать ответ на вопрос о лояльности потребителя к данному товару.</p>
---	---

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тема 1. Основы многомерного статистического анализа данных.

Задания:

1. Изучите интерфейс пакета STATISTICA.
2. Выполните основные действия при заполнении таблиц.
3. Постройте графическое изображение результатов статистического анализа данных.
4. Сформируйте итоговые таблицы результатов статистического анализа данных.
5. Постройте графическое изображение результатов статистического анализа данных с помощью технологий искусственного интеллекта.

Тема 2 Корреляционный анализ данных.

Задания:

1. Оценка корреляционных характеристик и проверка статистических гипотез о них по выборочным данным.
2. Использование следующих основных приемов: построение корреляционного поля (диаграммы рассеяния) для двух экономических показателей или двумерных сечений, если речь идет о большом их количестве; определение выборочных коэффициентов корреляции или составление корреляционных матриц; проверка статистических гипотез о значимости связи между показателями.
3. Определение значения коэффициента корреляции, анализ диаграммы рассеяния.
4. Проведите корреляционный анализ данных с помощью технологий искусственного интеллекта

Тема 3. Канонический анализ данных.

Задания:

1. Исследование зависимости показателей хозяйственной деятельности предприятий машиностроения: Y_1 – производительность труда; Y_2 – индекс снижения себестоимости продукции; Y_3 – рентабельность; X_4 – трудоемкость единицы продукции; X_5 – удельный вес рабочих в составе ППП; X_6 – удельный вес покупных изделий.
2. Проведение анализа переменных Y_1 , X_4 , X_5 и X_6 , т. е. исследование зависимости производительности труда от трудоёмкости данного производственного процесса, удельного веса рабочих и готовых изделий.

3. Объединение большого количества показателей, признаков, которыми характеризуется экономический процесс или объект, в меньшее количество искусственно построенных на их основе факторов, чтобы полученная в итоге система факторов (столь же хорошо описывающая выборочные данные, что и исходная) была наиболее удобна с точки зрения содержательной интерпретации.

4. Представление результирующего фактора в виде линейной комбинации некоторого числа общих факторов и одного характерного фактора по известным значениям переменных или признаков для каждого из наблюдений.

5. Проведите канонический анализ данных с помощью технологий искусственного интеллекта

Тема 4. Кластерный анализ данных.

Задания:

1. Проведение кластерного анализа – одного из методов многомерного анализа, предназначенного для группировки (кластеризации) совокупности элементов, которые характеризуются многими факторами, и получения однородных групп (кластеров).

2. Разбиение на кластеры с помощью некоторой метрики, напр., Евклидова расстояния.

3. Представление исходной информации об элементах в сжатом виде без ее существенной потери.

4. Проведите кластерный анализ данных с помощью технологий искусственного интеллекта

Тема 5. Дискриминантный анализ данных.

Задания:

1. Изучение некоторой «зависимой» переменной, определяющей мнение эксперта относительно предстоящей группировки.

2. Определение линейных классификационных моделей, которые позволяют «предсказать» поведение новых элементов в терминах зависимой переменной на основании измерения ряда независимых переменных (факторов, показателей), которыми они характеризуются.

3. Исследование трех уровней лояльности потребителя к определенной марке товара и измерение ряда показателей его стиля жизни.

4. Построение линейных моделей, в которых подстановка значений из стилевых переменных сможет дать ответ на вопрос о лояльности потребителя к данному товару.

5. Проведите дискриминантный анализ данных с помощью технологий искусственного интеллекта

Рекомендации по подготовке к практическому (семинарскому) занятию

Практическое (семинарское) занятие - одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение слушателями теоретических и практических вопросов, решение практических задач под руководством преподавателя. Основной целью практического (семинарского) занятия является проверка глубины понимания слушателями изучаемой темы, учебного материала и умения изложить его содержание ясным и четким языком, развитие самостоятельного мышления и творческой активности. На практических (семинарских) занятиях предполагается рассматривать наиболее важные, существенные, сложные вопросы которые, наиболее трудно усваиваются слушателями. При этом готовиться к практическому (семинарскому) занятию всегда нужно заранее. Подготовка к практическому (семинарскому) занятию включает в себя следующее:

- обязательное ознакомление с планом занятия, в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение;
- изучение конспектов лекций, соответствующих разделов учебника, учебного пособия, содержания рекомендованных нормативных правовых актов;
- работа с основными терминами (рекомендуется их выучить);
- изучение дополнительной литературы по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре;
- формулирование своего мнения по каждому вопросу и аргументированное его обоснование;
- запись возникших во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературы вопросов, чтобы затем на семинаре получить на них ответы;
- обращение за консультацией к преподавателю.

На практическом (семинарском) занятии слушатель проявляет свое знание предмета, корректирует информацию, полученную в процессе лекционных и внеаудиторных занятий, навыки практического решения задач.

Рекомендации по работе с литературой

При работе с литературой необходимо обратить внимание на следующие вопросы. Основная часть материала изложена в учебниках, включенных в основной список литературы рабочей программы дисциплины. Основная и дополнительная литература предназначена для повышения качества знаний слушателей, расширения его кругозора. При работе с литературой приоритет отдается первоисточникам (нормативным материалам, законам, кодексам и пр.).

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к зачету особое внимание следует обратить на приведенные в данном разделе рабочей программы пожелания к изучению отдельных тем курса, а также на основные термины. При подготовке к зачету рекомендуется: уяснить существо поставленных вопросов; ознакомиться с конспектом лекций и соответствующими главами учебных пособий; изучить нормативные акты по теме и рекомендованную литературу.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Тема 1. Основы многомерного статистического анализа данных.

Вопросы для обсуждения:

1. Типы прогнозов. Функции прогнозирования.
2. Методология и теория прогнозирования в управлении.
3. Основные прогнозные показатели.
4. Системный анализ в прогнозировании.

Тестовые задания:

Вопрос 1: К основным понятиям прогнозирования относятся:

- А. вариант прогноза, метод прогнозирования, методика прогнозирования, объект прогнозирования, потребитель прогноза
- В. вариант прогноза, методика прогнозирования, приметы прогнозирования, прием прогнозирования, объект прогнозирования
- С. вариант прогноза, метод прогнозирования, прогнозирование, приметы прогнозирования, объект прогнозирования

D. вариант прогноза, методика прогнозирования, объект прогнозирования, мысленное прогнозирование, прогнозная модель

Вопрос 2: По степени вероятности будущих событий прогнозы бывают:

- A. моновариантные и мультивариантные
- B. варианты и промежуточные
- C. варианты и инвариантные
- D. инвариантные и вероятные

Вопрос 3: По способу представления результатов различают _____ прогнозы.

- A. точные и приближенные
- B. интервальные и точечные
- C. промежуточные и окончательные
- D. вероятностные и достоверные

Вопрос 4: _____ связаны с прогнозированием показателей, характеризующих деятельность фирм, предприятий и т.д.)

- A. Макропрогнозы
- B. Мезопрогнозы
- C. Микропрогнозы
- D. Минипрогнозы

Тема 2 Корреляционный анализ данных.

Вопросы для обсуждения:

1. Оценка корреляционных характеристик.
2. Использование следующих основных приемов: построение корреляционного поля (диаграммы рассеяния) для двух экономических показателей; определение выборочных коэффициентов корреляции; проверка статистических гипотез о значимости связи между показателями.
3. Определение значения коэффициента корреляции, анализ диаграммы рассеяния.

Тестовые задания:

Вопрос 1: Какие значения принимает коэффициент линейной корреляции Пирсона?

- A) От $-\infty$ до $+\infty$.
- B) Только положительные числа.
- C) От 0 до +1 включительно.
- D) От -1 до +1 включительно.

Вопрос 2: Для какого случая подходит ранговая корреляция Спирмена?

- A) Когда связь между признаками является нелинейной.
- B) Когда признаки измерены на интервальной шкале.
- C) Когда признак имеет нормальное распределение.
- D) Когда данные являются количественными и непрерывными.

Вопрос 3: Чем характеризуется положительная корреляционная зависимость?

- A) Увеличение одной переменной сопровождается уменьшением другой.
- B) Переменные совершенно независимы друг от друга.
- C) Увеличение одной переменной сопровождается увеличением другой.

D) Между переменными существует слабая зависимость.

Тема 3. Канонический анализ данных.

Вопросы для обсуждения:

1. Исследование зависимости показателей хозяйственной деятельности предприятий.
2. Проведение анализа этих показателей, т. е. исследование зависимости производительности труда от остальных показателей.
3. Объединение большого количества показателей, которыми характеризуется экономический процесс, в меньшее количество искусственно построенных на их основе факторов.
4. Представление результирующего фактора в виде линейной комбинации некоторого числа общих факторов.

Тестовые задания:

Вопрос 1: Цель канонического анализа заключается в следующем:

- A) Определение количества переменных, влияющих на исследуемый процесс.
- B) Минимизация ошибок в результатах регрессии.
- C) Нахождение максимальных линейных комбинаций, объясняющих наибольшую долю общей дисперсии.
- D) Повышение точности прогноза.

Вопрос 2: Как называется техника снижения размерности пространства признаков путём нахождения ортогональных компонент, содержащих максимум дисперсии исходных данных?

- A) Метод главных компонент.
- B) Регрессия методом наименьших квадратов.
- C) Методы сглаживания данных.
- D) Линейный дискриминантный анализ.

Вопрос 3: Почему главная компонента первого порядка считается наиболее важной?

- A) Она соответствует самой низкой собственной величине матрицы ковариаций.
- B) Объясняет наибольшее количество вариабельности среди всех компонент.
- C) Всегда положительно коррелирует с остальными компонентами.
- D) Имеет минимальное значение среднеквадратичной ошибки.

Тема 4. Кластерный анализ данных.

Вопросы для обсуждения:

1. Проведение кластерного анализа – для группировки совокупности элементов, которые характеризуются многими факторами, и получения однородных групп (кластеров).
2. Разбиение на кластеры с помощью некоторой метрики.
3. Представление исходной информации об элементах в сжатом виде без ее существенной потери.

Тестовые задания:

Вопрос 1: Основная задача кластерного анализа:

- A) Группировка объектов по степени их сходства.
- B) Проверка гипотезы о равенстве средних значений.

- С) Прогнозирование категориальных признаков.
- Д) Поиск функциональной зависимости между признаками.

Вопрос 2: Какой метод кластеризации основан на минимизации суммы внутриклассового отклонения (сумма квадратов)?

- А) k-means (метод k-средних).
- В) Иерархическая агломеративная кластеризация.
- С) Метод ближайшего соседа.
- Д) Метод спектральной кластеризации.

Вопрос 3: Что показывает мера близости «Евклидово расстояние» между двумя объектами?

- А) Вероятность совместного появления признаков.
- В) Прямо пропорциональную зависимость между объектами.
- С) Геометрическое расстояние между векторами признаков.
- Д) Нелинейную связь между объектами.

Тема 5. Дискриминантный анализ данных.

Вопросы для обсуждения:

1. Изучение некоторой «зависимой» переменной, определяющей мнение эксперта относительно предстоящей группировки.
2. Определение линейных классификационных моделей, которые позволяют «предсказать» поведение новых элементов в терминах зависимой переменной
3. Построение линейных моделей, в которых подстановка значений из стилевых переменных сможет дать ответ на вопрос о лояльности потребителя к данному товару.

Тестовые задания:

Вопрос 1: Основной целью дискриминантного анализа является:

- А) Нахождение оптимальной границы разделения классов.
- В) Максимальное увеличение внутригруппового разнообразия.
- С) Минимизация суммарной дисперсии признаков.
- Д) Преобразование признаков в новую систему координат.

Вопрос 2: Какие данные лучше всего подходят для дискриминантного анализа?

- А) Данные с категорическими целевыми переменными.
- В) Непрерывные признаки с большим количеством выбросов.
- С) Бинарные целевые переменные.
- Д) Категоричные и порядковые признаки одновременно.

Вопрос 3: Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни относится к какому типу тестов?

- А) Параметрическому критерию.
- В) Тесту сравнения среднегрупповых показателей.
- С) Ранговому непараметрическому критерию.
- Д) Тесту нормальной аппроксимации.

Тест по дисциплине «Многомерный анализ данных с применением технологий искусственного интеллекта» для текущего контроля и промежуточной аттестации

1. К основным понятиям прогнозирования относятся:
 - а. вариант прогноза, метод прогнозирования, методика прогнозирования, объект прогнозирования, потребитель прогноза
 - б. вариант прогноза, методика прогнозирования, приметы прогнозирования, прием прогнозирования, объект прогнозирования
 - в. вариант прогноза, метод прогнозирования, прогнозирование, приметы прогнозирования, объект прогнозирования
 - г. вариант прогноза, методика прогнозирования, объект прогнозирования, мысленное прогнозирование, прогнозная модель

2. По степени вероятности будущих событий прогнозы бывают:
 - а. моновариантные и мультивариантные
 - б. варианты и промежуточные
 - в. варианты и инвариантные
 - г. инвариантные и вероятные

3. По способу представления результатов различают _____ прогнозы.
 - а. точные и приближенные
 - б. интервальные и точечные
 - в. промежуточные и окончательные
 - г. вероятностные и достоверные

4. _____ связаны с прогнозированием показателей, характеризующих деятельность фирм, предприятий и т.д.)
 - а. Макропрогнозы
 - б. Мезопрогнозы
 - в. Микропрогнозы
 - г. Минипрогнозы

5. Для нахождения коэффициентов при прогнозировании методом линейной регрессии используется ...
 - а. метод Гаусса
 - б. метод Дарбина – Уотсона
 - в. метод наименьших квадратов
 - г. все указанные методы применимы

6. Основными элементами временного ряда являются:
 - а. тренд, сезонные колебания, циклические колебания, случайные колебания
 - б. тенденция, сезонные колебания, постоянные колебания, случайные колебания
 - в. тренд, тенденция, циклические колебания, случайные колебания
 - г. тенденция, сезонные колебания, циклические колебания, периодические колебания

7. Выражение уровней во временных рядах в одних и тех же единицах измерения, одинаковый шаг наблюдений, расчет для одного и того же интервала времени, по одной и той же методике определяет такое требование к исходным временным данным, как ...
 - а. представительность данных для проявления закономерности
 - б. однородность
 - в. устойчивость
 - г. сопоставимость данных

8. Полнота данных, достаточное число наблюдений в зависимости от цели проводимого исследования определяет такое требование к исходным временным данным, как ...
 - а. сопоставимость данных
 - б. представительность данных для проявления закономерности
 - в. однородность
 - г. устойчивость

9. Отсутствие нетипичных, аномальных наблюдений, а также изломов тенденций определяет такое требование к исходным временным данным, как ...
 - а. однородность
 - б. представительность данных для проявления закономерности
 - в. сопоставимость данных
 - г. устойчивость

10. Преобладание закономерности над случайностью в изменении уровней ряда определяет такое требование к исходным временным данным, как ...
 - а. представительность данных для проявления закономерности
 - б. однородность
 - в. устойчивость
 - г. сопоставимость данных

11. Общая систематическая линейная или нелинейная компонента временного ряда, которая может изменяться во времени, называется ...
 - а. сезонной составляющей
 - б. трендом
 - в. циклической составляющей
 - г. случайной составляющей

12. Периодически повторяющаяся компонента временного ряда называется ...
 - а. трендом
 - б. циклической составляющей
 - в. сезонной составляющей
 - г. случайной составляющей

13. Метод сглаживания, заключающийся в том, что каждый член ряда заменяется простым или взвешенным средним n соседних членов, где n – ширина «окна», называется ...
 - а. методом медианного сглаживания
 - б. сглаживанием методом наименьших квадратов
 - в. методом аналитического выравнивания
 - г. методом скользящего среднего

14. Метод сглаживания, который используется, когда ошибка измерения очень большая, называется ...
 - а. сглаживанием методом наименьших квадратов
 - б. методом медианного сглаживания
 - в. методом скользящего среднего
 - г. методом аналитического выравнивания

15. Метод сглаживания, заключающийся в том, что фактические уровни ряда заменяются теоретическими, рассчитанными по определенной кривой, отражающей общую тенденцию изменения показателей во времени, называется ...
- а. сглаживанием методом наименьших квадратов
 - б. методом аналитического выравнивания
 - в. методом медианного сглаживания
 - г. методом скользящего среднего
16. Повторяющиеся из года в год изменения показателя в определенные промежутки времени называются ...
- а. циклическими колебаниями
 - б. сезонными колебаниями
 - в. постоянными колебаниями
 - г. периодическими колебаниями
17. Колебания, отражающие циклы перехода от более или менее благоприятной рыночной ситуации к кризису, депрессии, оживлению и снова к благоприятной ситуации, называются ...
- а. циклическими колебаниями
 - б. сезонными колебаниями
 - в. постоянными колебаниями
 - г. периодическими колебаниями
18. Количественное вероятностное утверждение в будущем о состоянии объекта с относительно высокой степенью достоверности на основе анализа тенденций и закономерностей прошлого и настоящего называется ...
- а. предсказанием
 - б. предвидением
 - в. прогнозом
 - г. пророчеством
19. С помощью d -критерия Дарбина–Уотсона проверяется ...
- а. соответствие ряда остатков нормальному закону распределения
 - б. независимость уровней ряда остатков
 - в. случайность уровней ряда остатков
 - г. равенство нулю средней ошибки
20. С помощью критерия поворотных точек проверяется ...
- а. соответствие ряда остатков нормальному закону распределения
 - б. равенство нулю средней ошибки
 - в. случайность уровней ряда остатков
 - г. независимость уровней ряда остатков
21. С помощью RS -критерия проверяется ...
- а. случайность уровней ряда остатков
 - б. независимость уровней ряда остатков
 - в. соответствие ряда остатков нормальному закону распределения
 - г. равенство нулю средней ошибки
22. _____ оценивают изменения социально-экономических явлений во времени.
- а. Модели динамики
 - б. Модели взаимосвязи

- в. Модели состава
 - г. Модели структуры
23. _____ модели оценивают развитие экономики страны в целом.
- а. Межотраслевые
 - б. Отраслевые
 - в. Территориальные
 - г. Макроэкономические
24. Модель зависимости производящих отраслей от перерабатывающих является примером ...
- а. макроэкономической модели
 - б. межотраслевой модели
 - в. территориальной модели
 - г. отраслевой модели
25. Анализ ста коммерческих банков по семи показателям по состоянию на 1 января 20** года является примером ...
- а. пространственной модели
 - б. временной модели
 - в. пространственно-временной модели
 - г. территориальной модели
26. Анализ ста коммерческих банков по пяти показателям за десять лет является примером ...
- а. пространственной модели
 - б. отраслевой модели
 - в. пространственно-временной модели
 - г. временной модели
27. _____ модели характеризуют непрерывный ход развития явления.
- а. Циклические
 - б. Интервальные
 - в. Дискретные
 - г. Территориальные
28. _____ модели характеризуют периодические колебания социально-экономических явлений, чаще используются для описания сельскохозяйственного производства.
- а. Дискретные
 - б. Территориальные
 - в. Циклические
 - г. Интервальные
29. Изучение влияния одного или нескольких факторов на рассматриваемый признак является задачей ...
- а. факторного анализа
 - б. кластерного анализа
 - в. дискриминантного анализа
 - г. дисперсионного анализа

30. Одним из методов многомерного анализа, предназначенных для группировки совокупности элементов, которые характеризуются многими факторами, и получения однородных групп, является ...
- а. кластерный анализ
 - б. факторный анализ
 - в. дисперсионный анализ
 - г. дискриминантный анализ
31. В рамках _____ определяются линейные классификационные модели, которые позволяют «предсказать» поведение новых элементов в терминах зависимой переменной на основании измерения ряда независимых переменных (факторов, показателей), которыми они характеризуются.
- а. факторного анализа
 - б. дискриминантного анализа
 - в. кластерного анализа
 - г. дисперсионного анализа
32. Совокупность методов оценки некоторых характеристик и проверка статистических гипотез о них по выборочным данным, называется ...
- а. кластерным анализом
 - б. корреляционным анализом
 - в. регрессионным анализом
 - г. дисперсионным анализом
33. В рамках _____ изучается связь и определяется количественная зависимость между зависимой переменной и одной или несколькими независимыми переменными.
- а. регрессионного анализа
 - б. факторного анализа
 - в. кластерного анализа
 - г. корреляционного анализа
34. Объединение большого количества показателей, признаков, которыми характеризуется экономический процесс или объект, в меньшее количество искусственно построенных на их основе показателей, является задачей ...
- а. регрессионного анализа
 - б. дискриминантного анализа
 - в. факторного анализа
 - г. дисперсионного анализа
35. Для идентификации модели временного ряда приводят к _____ виду.
- а. удобному для дальнейшей работы
 - б. стационарному
 - в. возрастающему
 - г. убывающему
36. Изучение влияния одного или нескольких факторов на рассматриваемый признак является задачей ...
- а. факторного анализа
 - б. регрессионного анализа
 - в. дисперсионного анализа
 - г. кластерного анализа

37. Определение линейных классификационных моделей, позволяющих «предсказать» поведение новых элементов является задачей ...
- кластерного анализа
 - корреляционного анализа
 - дискриминантного анализа
 - факторного анализа
38. Совокупность методов оценки выборочных характеристик и проверка статистических гипотез о них по выборочным данным определяет сущность ...
- корреляционного анализа
 - дискриминантного анализа
 - факторного анализа
 - регрессионного анализа
39. Изучение связи и количественной зависимости между зависимой переменной и одной или несколькими независимыми переменными является задачей ...
- дискриминантного анализа
 - факторного анализа
 - кластерного анализа
 - регрессионного анализа
40. Объединение большого количества показателей, характеризующих процесс или объект, в меньшее количество искусственно построенных для удобства содержательной интерпретации является задачей ...
- дискриминантного анализа
 - факторного анализа
 - регрессионного анализа
 - корреляционного анализа

Ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	в	б	в	в	а	г	б	а	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	в	г	а	б	б	а	в	б	в
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
в	а	г	б	а	в	б	в	г	а
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
б	б	а	в	б	в	в	а	г	б

Шкала оценивания Устный опрос

Уровень знаний, умений и навыков слушателя при устном ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания при проведении устного опроса является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умение применять полученные знания на практике.

При оценивании результатов устного опроса используется следующая шкала оценок:

85% - 100%	Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме. Умение применять знания на практике в полной мере. Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
------------	--

65% - 84%	Демонстрация большей части знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом незначительные неточности. Владение основными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
55% - 64%	Демонстрация достаточных знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом ошибки. Владение отдельными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
менее 54%	Отсутствие знаний основных теоретических положений. Не умеет применять знания на практике. Не владеет навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.

Проверка решения задач

Уровень знаний, умений и навыков слушателя при проверке задач во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания при проверке задач является демонстрация основных теоретических и практических положений, в рамках осваиваемой компетенции.

При оценивании результатов решения задач используется следующая шкала оценок:

85% - 100%	Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме. Умение применять знания на практике в полной мере. Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
65% - 84%	Демонстрация большей части знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом незначительные неточности. Владение основными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
55% - 64%	Демонстрация достаточных знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом ошибки. Владение отдельными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
менее 54%	Отсутствие знаний основных теоретических положений. Не умеет применять знания на практике. Не владеет навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.

Тестирование

Уровень знаний, умений и навыков слушателей при ответе во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критерием оценивания при проведении тестирования, является количество верных ответов, которые дал слушатель на вопросы теста. При расчете количества баллов, полученных слушателем по итогам тестирования, используется следующая формула:

$$B = \frac{B}{O} \times 100\%$$

где Б – количество баллов, полученных слушателем по итогам тестирования;

В – количество верных ответов, данных слушателем на вопросы теста;

О – общее количество вопросов в тесте.

При оценивании результатов тестирования используется следующая шкала оценок:

85% - 100%	Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме. Умение применять знания на практике в полной мере. Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
65% - 84%	Демонстрация большей части знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом незначительные неточности. Владение основными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
55% - 64%	Демонстрация достаточных знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом ошибки. Владение отдельными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
менее 54%	Отсутствие знаний основных теоретических положений. Не умеет применять знания на практике. Не владеет навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.

Дискуссия

Уровень знаний, умений и навыков слушателя при дискуссии во время проведения текущего контроля определяется баллами в диапазоне 0-100 %. Критериями оценивания при проведении дискуссии является демонстрация основных теоретических положений, в рамках осваиваемой компетенции, умение применять полученные знания на практике.

При оценивании результатов дискуссии используется следующая шкала оценок:

85% - 100%	Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме. Умение применять знания на практике в полной мере. Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
65% - 84%	Демонстрация большей части знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом незначительные неточности. Владение основными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
55% - 64%	Демонстрация достаточных знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом ошибки. Владение отдельными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
менее 54%	Отсутствие знаний основных теоретических положений. Не умеет применять знания на практике. Не владеет навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в формате компьютерного тестирования.

Характеристика оценочных материалов – тестовые задания на знание основного содержания дисциплины.

Объем – 20 тестовых заданий.

Время, отводимое на проведение тестирование – 2 академических часа.

Каждое тестовое задание имеет обособленное содержание, независимое от содержания других заданий. Тестовые задания имеют следующую структуру: декларативную часть (текст задания), процедурную часть (указания на способ получения правильного ответа), варианты ответов.

Тестовые задания включают в себя вопросы типа один из многих (тестовое задание, предполагающее выбрать 1 правильный вариант ответа из предложенного списка ответов).

Для получения зачета по итоговому тестированию слушатели должны набрать не менее 55 баллов.

Шкала оценивания

При оценивании результатов обучения используется следующая шкала оценок:

Для дисциплин, формой итогового отчета которых является зачет, приняты следующие соответствия:

55% - 100% - «зачтено»;

54% и менее - «не зачтено».

Установлены следующие критерии оценок:

Установлены следующие критерии оценок:

85% - 100%	Демонстрация знаний основных теоретических положений в полном объеме. Умение применять знания на практике в полной мере. Свободное владение навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
65% - 84%	Демонстрация большей части знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом незначительные неточности. Владение основными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.

55% - 64%	Демонстрация достаточных знаний основных теоретических положений. Умение применять знания на практике, допуская при этом ошибки. Владение отдельными навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.
менее 54%	Отсутствие знаний основных теоретических положений. Не умеет применять знания на практике. Не владеет навыками анализа и систематизации в выбранной сфере.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Нормативные правовые документы

1. Конституция Российской Федерации.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации.
3. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. N 490 "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации"

7.2. Основная литература

1. Анализ данных: учебник для вузов / под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 448 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19964-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583032>

2. Воронов, М. В. Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И. А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/588642>

7.3. Дополнительная литература

1. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы: учебник для вузов / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09216-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585944>

2. Тихомиров, Д. А. Статистический анализ данных. Практический курс в SPSS и Jamovi : учебник для вузов / Д. А. Тихомиров, А. Н. Пинчук. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19186-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589652>

7.4. Интернет-ресурсы

1. ЭБС Юрайт <https://urait.ru>
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/> (открытый доступ)
3. Официальный сайт Президента РФ <http://www.kremlin.ru/>

7.5 Справочные системы

1. Справочно-поисковая система «Гарант» <http://base.garant.ru/>
2. Справочно-поисковая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: Microsoft Windows 7 Prof, Microsoft Office 2010, STATISTICA, Kaspersky 8.2, СПС Гарант, СПС Консультант.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики (MS PowerPoint – для подготовки слайдов и презентаций);
- текстовые редакторы (MS Word), MS Excel – для таблиц, диаграмм.

Вуз обеспечивает каждого слушателя рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Помещения для самостоятельной работы слушателя включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет.

Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы: «Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт», «Научная электронная библиотека eLIBRARY» и др.

Активная ссылка на размещение материалов дисциплины в системе СДО:
<https://portal.gosedu.ru/>

9. ИНДИКАТОРЫ СФОРМИРОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКА ПРОГРАММЫ

Компетенция (код, содержание)	Индикаторы
ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий. Знает требования информационной безопасности; основы информационной и библиографической культуры. Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры; применять информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Владеет навыками поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач. Знает методы и технологии поиска,

	<p>критического анализа и синтеза информации.</p> <p>Умеет применять системный подход для решения поставленных задач.</p>
--	---