

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Владимир Александрович Шамахов
Должность: директор
Дата подписания: 19.01.2022 11:15:08
Уникальный программный ключ:
2ca9543fd4843214a9c911304a24cc3a6f9d0cd9

Приложение 7 ОП ВО

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

Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС

Кафедра бизнес-информатики

УТВЕРЖДЕНА

решением методической комиссии по
направлениям 38.03.05 «Бизнес-
информатика», 09.06.01
«Информатика и вычислительная
техника» Северо-Западный институт
управления – филиал РАНХиГС
Протокол от «29» мая 2020 г. № 7

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.01.04 Современные методы исследования и информационно-коммуникативные
технологии**

Методы Исследования
(краткое наименование дисциплины)

09.06.01 Информатика и вычислительная техника
(код, наименование направления подготовки)

«Управление в социальных и экономических системах»
(направленность)

Исследователь. Преподаватель-исследователь
(квалификация)

очная/заочная
(форма обучения)

Год набора – 2021

Санкт-Петербург, 2020 г.

Авторы–составители:

Старший преподаватель кафедры Бизнес-информатики Лычагина Елена Борисовна

Заведующий кафедрой Бизнес-информатики:

доктор военных наук, кандидат технических наук, профессор Наумов Владимир Николаевич

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине
 - 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации
 - 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся
 - 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации
 - 4.4. Методические материалы
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 6.1. Основная литература
 - 6.2. Дополнительная литература
 - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
 - 6.4. Нормативные правовые документы
 - 6.5. Интернет-ресурсы
 - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Дисциплина «Современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК - 1	способность владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК-1.1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2	способность владеть культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	ОПК-2.1	владение элементами культуры научного исследования на базе использования современных инфокоммуникационных технологий
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-5	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	ОПК-5.1	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

1.2. В результате освоения дисциплины у аспирантов должны быть сформированы:

Таблица 2

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
Способность сбора, обработки и анализа больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры, способность управлять информационной средой	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-5.1	<p>на уровне знаний:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы анализа данных и машинного обучения; – методы обработки статистической информации – возможности программных средств статистической обработки и интеллектуального анализа данных – современные информационные системы обработки и анализа данных <p>на уровне умения:</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять программные средства анализа данных, поддержки принятия решений; – использовать программные средства защиты данных при решении профессиональных задач – использовать современные программные средства для планирования, проведения экспериментов, обработки и интерпретации полученных результатов и их визуализации; <p>на уровне владения:</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современными инфокоммуникационными технологиями; – современными программными средствами для решения задач исследования – навыками использования качественных и количественных методов сбора данных по макроэкономическим параметрам; – аналитическим аппаратом, применяемым в моделях прогнозирования управленческих решений – навыками решения задач анализа данных и машинного обучения;

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы /72 часа.

Таблица 3

Вид работы	Трудоемкость (в академ. часах)
Общая трудоемкость	72/72
Контактная работа с преподавателем	12/8
Лекции	8/6
Практические занятия	4/2
Самостоятельная работа	60/64
Формы текущего контроля	Контрольное задание, КП, тест/ Контрольное задание, КП, тест
Форма промежуточной аттестации	Зачет/Зачет

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.01.04 «Современные методы исследования и информационно-коммуникативные технологии» является дисциплиной вариативной части дисциплин учебного плана по направлению 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности 05.13.01 «Управление в социальных и экономических системах». Дисциплина изучается на первом курсе. Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет.

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

Таблица 4

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1.	Математические основы обработки данных	21	2		1		18	3
Тема 2.	Методы статистического анализа	23	2		1		20	3
Тема 3.	Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных	28	4		2		22	Т
Всего (акад/астр):		72/54	8/6		4/3		60/45	За, КП

Заочная форма обучения

Таблица 5

№ п/п	Наименование тем (разделов),	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1.	Математические основы обработки данных	22	2				20	3
Тема 2.	Методы статистического анализа	23	2		1		20	3
Тема 3.	Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных	27	2		1		24	Т
Всего (акад/астр):		72/54	6/4,5		2/1,5		64/480	За, КП

Используемые сокращения:

*Т – тест; З – задание.

**За – зачет; КП – курсовой проект.

Содержание дисциплины

Тема 1. Математические основы обработки данных

Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Шкалы измерений. Параметрические и непараметрические методы. Описательные статистики. Разведочный анализ. Очистка и предобработка данных. Пропуски и аномалии. Повторные выборки. Ресамплинг. Понятие бутстрепа. Частотный анализ. Графические методы анализа. Ящичная диаграмма. Гистограмма. Корреляционный и регрессионный анализ. Проверка статистических гипотез. Инструменты статистического анализа современных программных продуктов. STATISTICA, SPSS, Excel, Deductor

Тема 2. Методы статистического анализа

Методы регрессионного анализа. Парная регрессия. Линейные и нелинейные модели. Множественная регрессия. Оценка качества моделей. Сравнение средних. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный анализ. Планы экспериментов. Снижение размерности задачи. Метод главных компонент. Факторный анализ. Понятие фактора и главной компоненты. Определение числа главных компонент. Регрессия на главные компоненты.

Тема 3. Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных

Понятие машинного обучения. Организация машинного обучения. Обучение с учителем и обучение без учителя. Кластерный анализ. Иерархический кластерный анализ. Метод k-средних. Задачи классификации. Метод ближайшего соседа. Наивный байесовский классификатор. Деревья решений. Использование нейронных сетей для решения задач классификации. Логистическая регрессия. Сравнение результатов классификации различными методами. Оценка качества задач классификации. Таблица сопряженности. Использование статистических пакетов, пакетов бизнес-аналитики для решения задач анализа данных.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Современные методы исследования и информационно-коммуникативные технологии» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 6

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Математические основы обработки данных	Задание
Методы статистического анализа	Задание
Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных	тест, курсовой проект

4.1.2. Зачет проводится с применением следующих методов (средств):

Зачет проводится в компьютерном классе в устной форме. Во время зачета проверяется уровень знаний по дисциплине «Современные методы исследования и информационно-коммуникативные технологии», а также уровень умений решать учебные задачи анализа данных с использованием программных приложений. К зачету должны решить задания по всем темам учебной дисциплины. Результаты решения задач могут быть использованы при решении практической задачи в соответствии с имеемым перечнем задач. Пример задач приведен в программе.

Во время зачета проверяется этап освоения компетенций ОПК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-3.1, ОПК-5.1.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.2.1. Контрольное задание

Задание включает пять задач. Шаблоны заданий размещены в файле Excel. К тематике задач относятся: задача очистки данных, иерархическая задача кластерного анализа, решение задачи кластерного анализа методов к-средних, построение ассоциативных правил, построение дерева решений.

Пример задачи. Решить задачу кластерного анализа для предложенного набора данных. Построить дендограмму, используя Евклидово расстояние и метод "дальнего соседа". Перед построением кластеров выполнить стандартизацию значений атрибутов

Номер объекта	x1	x2
1	3,00	10,00
2	4,00	11,00
3	6,00	10,00
4	10,00	9,00
5	11,00	9,00
6	10,00	7,00

Комплект практических заданий в электронном виде размещен в локальной сети вуза и на портале дистанционного обучения <https://sziu-de.ranepa.ru>

4.2.2. Тесты

Выберите правильный ответ.

ЗАДАНИЕ № 1 (выберите один вариант ответа)

Коэффициент парной корреляции характеризует тесноту _____ связи между _____ переменными.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1) линейной ... несколькими | 2) нелинейной ... несколькими |
| 3) линейной ... двумя | 4) нелинейной ... двумя |

ЗАДАНИЕ № 2 (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между наименованиями элементов уравнения $Y=b_0+b_1X+e$ и их буквенными обозначениями:

1. параметры регрессии
2. объясняющая переменная
3. объясняемая переменная
4. случайные отклонения

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--------|---------------|
| A) Y | B) b_0, b_1 |
| C) X | D) e |

ЗАДАНИЕ № 3 (выберите несколько вариантов ответа)

Для линейного уравнения регрессии $y = a + bx + \varepsilon$ метод наименьших квадратов используется при оценивании параметров...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--|--|
| 1) рост дисперсии остатков с увеличением значения фактора | 2) одинаковую дисперсию остатков при каждом значении фактора |
| 3) уменьшение дисперсии остатка с уменьшением значения фактора | 4) максимальную дисперсию остатков при средних значениях фактора |

ЗАДАНИЕ № 10 (- выберите несколько вариантов ответа)

В кластерном анализе используются методы объединения ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1) Ближнего соседа | 2) Дальнего соседа |
| 3) Среднего соседа | 4) центроидный метод |

ЗАДАНИЕ № 11 (- выберите несколько вариантов ответа)

В кластерном анализе для определения близости между кластерами используются метрики ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1) Эвклидово расстояние | 2) Куб Эвклидова расстояния |
| 3) Взвешенное эвклидово расстояние | 4) Квадрат Эвклидова расстояния |

ЗАДАНИЕ № 12 (- выберите один вариант ответа)

В дискриминантном анализе обучающая выборка используется для ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| 1) Выявления значимых признаков | 2) Выявления аномального измерения |
| 3) Разделения объектов на классы | 4) Выбора вида модели |

ЗАДАНИЕ № 13 (- выберите один вариант ответа)

В факторном анализе при n измерениях и k факторах матрица факторных нагрузок имеет размерность ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1) $n \times n$ | 2) $k \times k$ |
| 3) $n \times k$ | 4) $k \times n$ |

ЗАДАНИЕ № 14 (- выберите несколько вариантов ответа)

Метод главных компонент ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- | | |
|---|---|
| 1) Является частным случаем метода факторного анализа | 2) Предназначен для снижения размерности задачи |
| 3) Устраняет проблему | 4) Предназначен для классификации |

коррелированности факторов

ЗАДАНИЕ № 15 (- выберите один вариант ответа)

Сигмоидальная активизационная функция искусственного нейрона имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) $y = \begin{cases} 1, & \text{если } S \geq T \\ 0, & \text{если } S < T \end{cases}$

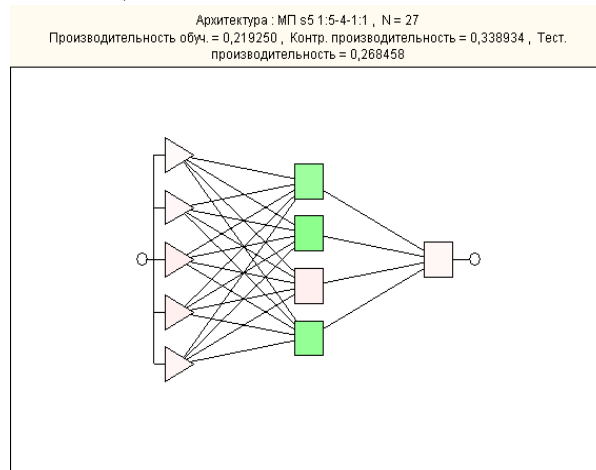
2) $y = \frac{1}{1 + e^{-S}}$

3) $y = \begin{cases} 1, & \text{если } S > 0 \\ -1, & \text{если } S \leq 0 \end{cases}$

4) $y = \begin{cases} S, & \text{если } S \geq 0 \\ 0, & \text{если } S < 0 \end{cases}$

ЗАДАНИЕ № 16 (- выберите один вариант ответа)

На рисунке приведена архитектура многослойного персептрона. Определить число рецепторных, реагирующих и ассоциативных элементов



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) Рецепторных 4, ассоциативных 5, реагирующих -1

2) Рецепторных 4, ассоциативных 1, реагирующих -5

3) Рецепторных 5, ассоциативных 4, реагирующих -1

4) Рецепторных 1, ассоциативных 5, реагирующих -4

ЗАДАНИЕ № 17 (- выберите один вариант ответа)

На рисунке приведена диаграмма размаха («ящик с усами»). Определить интерквартильный размах с точностью до второго знака

Ключи к заданиям

- 1) 1
- 2) A-3, B-1, C-2, D-4
- 3) 1,4
- 4) 2
- 5) 2,3
- 6) B
- 7) A
- 8) Г
- 9) 1,3
- 10) 1,2,4
- 11) 1,3,4
- 12) 3
- 13) 2
- 14) 1,2,3
- 15) 2
- 16) 3
- 17) 1
- 18) 15,15
- 19) 0,05
- 20) 0,7

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Таблица 7

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК - 1	способность владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК-1.1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2	способность владеть культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	ОПК-2.1	владение элементами культуры научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3	способность к разработке новых	ОПК-3.1	способность к разработке новых методов

	методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности
ОПК-5	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	ОПК-5.1	способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях

Для оценки сформированности компетенций, знаний и умений, соответствующих данным компетенциям, используются контрольные вопросы, а также задачи, при решении которых необходимо продемонстрировать навыки владения современными информационными системами.

Комплект практических заданий в электронном виде размещен в локальной сети вуза и на портале дистанционного обучения <https://sziu-de.ranepa.ru>

4.3.2 Типовые оценочные средства

Типовые вопросы, выносимые на зачет:

Изложите теоретические основы по данной теме (дайте определения, перечислите и назовите) и обоснуйте (аргументируйте и продемонстрируйте) свое отношение к данной теме (на конкретном примере):

1. Дать определение генеральной совокупности и выборке. Требования к выборке.
2. Описать разведочный анализ. Методы предобработки и очистки данных.
3. Назвать методы борьбы с аномалиями. Ящичная диаграмма.
4. Охарактеризовать ресамплинг. Понятие бутстрепа.
5. Анализировать графические методы анализа. Гистограмма. Диаграмма рассеяния.
6. Исследовать корреляционный анализ.
7. Объяснить статистические гипотезы.
8. Привести примеры задач проверки статистических гипотез.
9. Перечислить инструменты статистического анализа современных программных продуктов.
10. Дать общую характеристику SPSS.
11. Описать обработку данных с помощью Excel. Надстройка «Анализ данных».
12. Дать определение понятия «машинное обучение». Классификация методов машинного обучения.
13. Перечислить этапы анализа данных. KDD.
14. Охарактеризовать Data Mining.
15. Описать средства обработки Data Mining
16. Дать общую характеристику задач кластерного анализа.
17. Описать метрики кластерного анализа.

18. Раскрыть методы определения близости между кластерами.
19. Определить иерархическую кластеризацию. Дендограмма.
20. Описать метод k-средних.
21. Объяснить метод k-ближайших соседей.
22. Раскрыть общую характеристику деревьев решений.
23. Определить алгоритмы построения деревьев решений.
24. Исследовать оценку качества классификации. Задачи классификации. ROC-кривая. Таблица сопряженности.
25. Охарактеризовать нейронные сети. Архитектура. Примеры решения
26. Дать определение регрессионной модели. Логистическая регрессионная модель. Использование логистической модели для классификации.
27. Описать нейронные сети. Перцептрон. Радиальные базисные сети.
28. Объяснить использование карты Кохоннена для решения задач классификации.

Курсовой проект «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Целями и задачами курсового проекта являются: формирование у аспирантов умений и навыков в решении задач анализа статистических данных об объекте исследования с целью выявления в них скрытых закономерностей; ознакомление аспирантов с современными методами исследования и информационно-коммуникативными технологиями; в адаптации полученных при изучении учебной дисциплины «Современные методы исследования и информационно-коммуникативные технологии» знаний, умений и навыков к предметной области диссертационного исследования; применение результатов курсового проектирования при написании выпускной квалификационной работы.

Указанные задачи решаются на основе статистического набора данных, предложенного аспирантом самостоятельно с учетом тематики выпускной квалификационной работы, темы диссертационного исследования, а также специфики кафедры, на которой проводит свое обучение аспирант. В том случае, если у аспиранта нет возможности подобрать нужный набор данных, он может выбрать учебный набор данных из предложенных руководителем курсового проектирования. Перечень названий данных наборов данных приведен в приложении к руководству. Данные наборы выбраны авторами руководства из предлагаемых в пакетах языка R для обучения наборов; взяты из существующих специальных сайтов, посвященных аналитике данных, науке о данных. Такие сайты, например, сайт сообщества ученых по данным [kaggle.com](https://www.kaggle.com)¹, может использовать аспирант при поиске набора данных, связанных с областью его научных интересов.

Курсовой проект направлен на решение одной из наиболее популярных задач анализа данных, задачи кластерного анализа. Ее выбор определен многими обстоятельствами. В частности, популярностью задач кластерного анализа в различных сферах деятельности, например, в биологии, социологии, медицине, психологии и др. Метод кластерного анализа реализуется большим числом алгоритмов, которые могут быть применимы в различных ситуациях. В отличие от методов классификации он не предусматривает, что нужно заранее знать классы ситуации и их число, что снижает требования к качеству исходных данных, упрощает их формирование. Метод может применяться при решении задач группирования объектов или переменных с целью снижения размерности решаемой задачи анализа, определения класса ситуации, выявления новых, редких объектов и др.

Решение задачи кластеризации принципиально неоднозначно, т.к. не существует однозначно наилучшего критерия качества кластеризации; число кластеров, как правило,

¹ <https://www.kaggle.com>

неизвестно заранее и устанавливается в соответствии с некоторым, может субъективным критерием; результат кластеризации существенно зависит от выбранного метода, метрики, критериев оценки качества. Поэтому целесообразно при решении задач кластерного анализа использовать несколько различных методов, а затем сравнивать полученные результаты кластеризации.

Метод кластерного анализа, как и другие методы машинного обучения, интеллектуального анализа данных только определяет группы (кластеры) по схожести объектов в них, но не определяет их смысл. Отметим, что кластеризация указывает только на схожесть объектов, и не более того. Для объяснения образовавшихся кластеров необходима их дополнительная интерпретация. Придание смысла полученным кластерам – это функция аналитика, специалиста, решающего задачи кластерного анализа с целью поддержки принятия решений. Здесь нужно знание предметной области, опыт решения подобных задач, интуиция. Считается, что задача кластерного анализа решена, когда есть ясная интерпретация полученных кластеров. Такая интерпретация не всегда возможна. Следовательно, не всегда решение, которое внешне кажется хорошим, удовлетворит исследователя.

Решение задач кластерного анализа становится во многом похоже на искусство. Есть много методов, много алгоритмов, разные варианты решения, разные результаты. Исследователь, решающий задачу кластерного анализа, становится экспериментатором, аналитиком. Гипотезы и их решение возникают в ходе кластерного анализа, а не заранее, как это происходит при решении традиционных задач обработки данных.

При работе над курсовым проектом необходимо решить следующие частные задачи:

- выбрать предметную область исследования;
- сформировать или выбрать статистическую выборку (набор данных) для решения задач кластерного анализа;
- решить задачу кластерного анализа самыми популярными методами: методом иерархической кластеризации и методом k-средних, методом двухэтапного кластерного анализа;
- сравнить результаты кластерного анализа и интерпретировать полученные результаты.

Их решение определяет структуру пояснительной записки к курсовому проекту, которая приведена в третьей главе настоящего пособия.

Курсовой проект предполагает решение задач с использованием современных программных средств, в частности статистического пакета SPSS, а также языка статистической обработки R и графической платформы RStudio. Выбор данных средств определен их наличием на время написания данного руководства в институте, а также их неограниченными возможностями и очень высокой популярностью в мировом научном сообществе.

Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов». БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов). Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета. Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине и является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

На основании п. 14 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС в институте принята следующая шкала перевода оценки из

многобалльной системы в пятибалльную:

Таблица 8

Количество баллов	Экзаменационная оценка	
	прописью	буквой
86 - 100	отлично	А
78 - 85	хорошо	В
66 - 77	хорошо	С
61 - 65	удовлетворительно	Д
51 – 60	удовлетворительно	Е
0 - 50	неудовлетворительно	ЕХ

Оценка промежуточного контроля складывается из оценок за курсовой проект, тестирования, выполнения практического задания и ответа на зачете.

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/ «не зачтено»:

Таблица 9

от 0 до 50 баллов	«не зачтено»
от 51 до 100 баллов	«зачтено»

4.4. Методические материалы

При изучении дисциплины используются файлы, находящиеся в ресурсах сети Академии.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия. На лекциях рассматривается наиболее сложный материал дисциплины. Лекция сопровождается презентациями, компьютерными текстами лекции, что позволяет аспиранту самостоятельно работать над повторением и закреплением лекционного материала. Для этого аспиранту должно быть предоставлено право самостоятельно работать в компьютерных классах в сети Интернет.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы аспирантов по решению конкретных задач.

С целью контроля сформированности компетенций разработан фонд контрольных заданий. Его использование позволяет реализовать балльно-рейтинговую оценку, определенную приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов».

С целью активизации самостоятельной работы студентов на портале дистанционного обучения СЗИУ <https://sziu-de.ranepa.ru> разработан учебный курс «Современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии», включающий набор файлов с текстами лекций, практикума, примерами задач, а также набором тестов для организации электронного тестирования студентов.

Для активизации работы аспирантов во время контактной работы с преподавателем отдельные занятия проводятся в интерактивной форме. В основном, интерактивная форма занятий обеспечивается при проведении занятий в компьютерном классе. Интерактивная форма обеспечивается наличием разработанных файлов с кейсами, наличием контрольных вопросов, возможностью доступа к системе дистанционного обучения, а также к тестам.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Воронова, Л. И. Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 82 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81325.html>

2. Жуковский, О. И. Информационные технологии и анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. И. Жуковский. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — 978-5-4332-0158-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72106.html>

3. Кокорева, Е. А. Информационно-компьютерные технологии как средство подготовки обучающихся в вузе к научно-исследовательской и психодиагностической деятельности [Электронный ресурс] : монография / Е. А. Кокорева, А. В. Шилакина, Н. А. Шилакина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Институт мировых цивилизаций, 2018. — 220 с. — 978-5-9500469-8-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80645.html>

4. Методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов : [учеб. пособие] / Т. С. Клебанова [и др.] ; Федер. гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования, Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте Рос. Федерации, Сев.-Зап. ин-т упр. - СПб. : Изд-во СЗИУ РАНХиГС, 2012. - 564 с.

5. Миркин, Борис Григорьевич. Введение в анализ данных [Электронный ресурс] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры [по инженерно-техн., естественно-науч. и экон. направлениям и специальностям] / Б. Г. Миркин ; Нац. исслед. ун-т Высш. шк. экономики. - Электрон. дан. - М. : Юрайт, 2017. - 174 с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/46A41F93-BC46-401C-A30E-27C0FB60B9DE>

6. Михалкин, Н. В. Методология и методика научного исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие для аспирантов / Н. В. Михалкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 272 с. — 978-5-93916-548-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65865.html>

7. Наследов, Андрей Дмитриевич. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS : профессиональный статист. анализ данных / Андрей Наследов. - СПб.[и др.] : Питер, 2013. - 413 с.

8. Наумов В.Н., Шарабаева Л.Ю. Современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии/руководство по курсовому проектированию. -СПб.:СЗИУ,—2019.

9. Паклин, Николай Борисович. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям : [хранилища данных и OLAP, очистка и предобработка данных, основные алгоритмы Data Mining, сравнение и ансамбли моделей, решение бизнес задач на аналитической платформе Deductor] : учеб. пособие / Н. Паклин, В. Орешков. - 2-е изд., испр. - СПб.[и др.] : Питер, 2013. - 701 с.

10. Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75376.html>

11. Сундукова, Т. О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс] / Т. О. Сундукова, Г. В. Ванькина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 749 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57384.html>

Все источники основной литературы взаимозаменяемы.

6.2. Дополнительная литература

1. Барсегян А.А, Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Анализ данных и машинное обучение и процессов. 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 512 с.
2. Барсегян А.А, Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технология анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. – СПб.: БХВ-Петербург. - 2004.
3. Боровиков, Владимир Павлович. Прогнозирование в системе Statistica в среде Windows : основы теории и интенсивная практика на компьютере : учеб. пособие для вузов, рек. М-вом образования Рос. Федерации / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко. - М. : Финансы и статистика, 2000. - 378 с.
4. Винстон, Уэйн Л. Excel 2007 : Анализ данных и машинное обучение и бизнес- моделирование = Excel 2007: Data Analysis and Business Modeling : [пер. с англ.] / Уэйн Л. Винстон. - М. : Рус. Редакция ; СПб. : БХВ-Петербург, 2008. - 594 с.
5. Кацко И. А., Паклин Н. Б. Практикум по анализу данных на компьютере. – М.: КолосС, 2009. - 278 с.
6. Ларсон Б. Разработка Бизнес-аналитики в Microsoft SQL Server 2005. – М.: Питер, 2008.
7. Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Мельниченко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 45 с. — 978-5-906953-62-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78563.html>
8. Методы и модели прогнозирования социально- экономических процессов : [учеб. пособие] / Т. С. Клебанова [и др.] ; Федер. гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования, Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте Рос. Федерации, Сев.-Зап. ин-т упр. - СПб. : Изд-во СЗИУ РАНХиГС, 2012. - 564 с.
9. Миркин, Борис Григорьевич. Введение в анализ данных [Электронный ресурс] : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры [по инженерно-техн., естественно- науч. и экон. направлениям и специальностям] / Б. Г. Миркин ; Нац. исслед. ун-т Высш. шк. экономики. - Электрон. дан. - М. : Юрайт, 2017. - 174 с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/46A41F93-BC46-401C-A30E-27C0FB60B9DE>
10. Наследов, Андрей Дмитриевич. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS : профессиональный статист. анализ данных / Андрей Наследов. - СПб.[и др.] : Питер, 2013. - 413 с.
11. Наумов, Владимир Николаевич. Средства бизнес- аналитики : учеб. пособие / В. Н. Наумов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте Рос. Федерации", Сев.-Зап. ин-т упр. - СПб. : СЗИУ - фил. РАНХиГС, 2016. - 107 с.
12. Пещеров, Г. И. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Пещеров, О. Н. Слоботчиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Институт мировых цивилизаций, 2017. — 312 с. — 978-5-9500469-0-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77633.html>
13. Сараев, П. В. Методы машинного обучения [Электронный ресурс] : методические указания и задания к лабораторным работам по курсу / П. В. Сараев. — Электрон. текстовые данные. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 48 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83183.html>
14. Течиева, В. З. Организация исследовательской деятельности с использованием современных научных методов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. З. Течиева, З. К. Малиева. — Электрон. текстовые данные. — Владикавказ : Северо-Осетинский государственный педагогический институт, 2016. — 152 с. — 978-5-98935-187-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73811.html>

15. Тихомиров, Николай Петрович. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа : учебник, рек. М-вом образования и науки Рос. Федерации / Н. П. Тихомиров, Т. М. Тихомирова, О. С. Ушмаев. - М. : Экономика, 2011. - 637 с.

16. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 N 1259 (ред. от 05.04.2016) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.01.2014 N 31137).

№ п/п	Наименование Раздела/темы Дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения
1	Математические основы обработки данных	Сундукова, Т. О. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных [Электронный ресурс] / Т. О. Сундукова, Г. В. Ванькина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 749 с. Наумов, Владимир Николаевич. Средства бизнес-аналитики : учеб. пособие / В. Н. Наумов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Рос. акад. нар. хоз-ва и гос. службы при Президенте Рос. Федерации", Сев.-Зап. ин-т упр. - СПб. : СЗИУ - фил. РАНХиГС, 2016. - 107 с.
2	Методы многомерной статистики	Кокорева, Е. А. Информационно-компьютерные технологии как средство подготовки обучающихся в вузе к научно-исследовательской и психодиагностической деятельности [Электронный ресурс] : монография / Е. А. Кокорева, А. В. Шилакина, Н. А. Шилакина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Институт мировых цивилизаций, 2018. — 220 с. Мельниченко, А. С. Математическая статистика и анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Мельниченко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 45 с.
3	Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных	Жуковский, О. И. Информационные технологии и анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. И. Жуковский. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Конент, 2014. — 130 с. Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с.

6.4. Нормативные правовые документы

Не используются

6.5. Интернет-ресурсы

Электронно-образовательные ресурсы на сайте научной библиотеки СЗИУ РАНХиГС (<http://nwipa.ru>)

1. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс» http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76
2. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань» http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76
3. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «IPRbooks» http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76

4. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Юрайт» http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76
5. Научно-практические статьи по экономике и финансам Электронной библиотеки ИД «Гребенников» http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76
6. Статьи из журналов и статистических изданий Ист-Вью http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76
7. Англоязычные ресурсы EBSCO Publishing: доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно-популярных журналов.
8. Emerald eJournals Premier - крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту.

6.6. Иные источники.

Возможно использование, кроме вышеперечисленных ресурсов, и других электронных ресурсов сети Интернет.

1. www.finexpert.ru
2. <http://www.itnews.ru/>
3. <http://www.cnews.ru/>
4. <http://www.prj-exp.ru/>
5. <http://piter-consult.ru/>
6. [http://www.gartner.com /](http://www.gartner.com/)
7. <http://www.idc.com>
8. <http://bpms.ru / BPMS.ru>
9. <http://www.betec.ru />
10. <http://www.cfin.ru / Интернет-проект «Корпоративный менеджмент»>
11. <http://www.osp.ru / Открытые системы>
12. <http://www.citforum.ru / CIT forum>
13. <http://www.iteam.ru / Портал iTeam – Технологии корпоративного управления>
14. <http://www.idef.com / Методологии IDEF>
15. <http://www.interface.ru/home.asp?artId=4449 / Электронная версия книги Дэвид А. Марка, Клемент МакГоуэн Методология структурного анализа и проектирования SADT.>
16. <http://www.fa.ru/dep/cko/msq/Pages/default.aspx / Международные стандарты качества.>
17. <http://office.microsoft.com/ru-ru/support/FX100996114.aspx / Microsoft Visio>
18. <http://wf.runa.ru/rus / СУБД RunaWFE>
19. <http://www.bizagi.com / Bizagi>
20. <http://www.businessstudio.ru / Business Studio>
21. http://www.casewise.com/ru/products/corporate_modeler_suite.html / Casewise Corporate Modeler Suite
22. <http://www.interface.ru/home.asp?artId=106 / Process Modeler>
23. <http://www.oracle.com/technetwork/ru/middleware/bpa/index.html / Oracle Business Process Analysis Suite>
24. <http://www.softwareag.com/ru / Software AG>
25. <http://www-03.ibm.com/software/products/ru/ru/wbi / IBM WebSphere Business Modeler>
26. <http://www.consultant.ru/ СПС Консультант Плюс>
27. <http://www.garant.ru / СПС Гарант>
28. <http://www.consultant.ru/ СПС Консультант Плюс>

29. <http://www.garant.ru> / СПС Гарант

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Все практические занятия проводятся в компьютерном классе. Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций. Для формирования навыков проектирования информационных систем используются Case-средства, распространяемые по свободной лицензии Ramus Educational и StarUML

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Портал системы дистанционного о_на основе