

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информатики и информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Инструментальные средства статистического интеллектуального
анализа данных**
Кафедра информационных систем и технологий программирования

Образовательная программа
09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы
Цифровая экономика

Уровень высшего образования
магистратура


Форма обучения
Заочная

Статус дисциплины:
дисциплина по выбору

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные средства статистического интеллектуального анализа данных» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика от «19» сентября 2017 г. № 916.

Разработчик: кафедра информационных систем и технологий программирования, Касимова Т.М., к.э.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ИСиТП от «01» марта 2022г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Исмиханов З.Н.
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ
от «17» марта 2022г., протокол № 7

Председатель  Бакмаев А.Ш.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Инструментальные средства статистического интеллектуального анализа данных» является дисциплиной по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 09.04.03 Прикладная информатика.

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий кафедрой информационных систем и технологий программирования.

Содержание дисциплины охватывает вопросы, связанные с основными методами анализа данных, технологиями и инструментальными средствами интеллектуального анализа данных.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-7, профессиональных – ПК-1. ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции и лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме тестов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе 72 в академических часах по видам учебных занятий

форма обучения - заочная

| Семестр | Учебные занятия | | | | | | | СРС | Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) | |
|---------|-----------------|--|--------|----------------------|----------------------|-----|-----|-----|---|--------------|
| | в том числе: | | | | | | | | | |
| | Всего | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | КСП | | | Консультации |
| | | Всего | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | КСП | | | | |
| 2 | 72 | 22 | 6 | 12 | | 4 | | 50 | зачет | |

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Инструментальные средства статистического интеллектуального анализа данных» является овладение студентами инструментальными средствами, моделями и методами интеллектуального анализа данных в задачах поиска информации, обработки

и анализа данных, а также приобретения навыков исследователя данных (data scientist). Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование у студентов представления о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных (Data Mining).
- изучение основных подходов и алгоритмов решения задач анализа данных и особенностей их применения к решению реальных задач.
- получение студентами навыка по выявлению, формализации и успешному решению практических задач анализа данных, возникающие в процессе их профессиональной деятельности.
- получение практического навыка в работе с существующими программными пакетами по анализу данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Инструментальные средства статистического интеллектуального анализа данных» является дисциплиной по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 09.04.03 – Прикладная информатика. Учебная дисциплина изучается во 2-м семестре 1-го года обучения. Дисциплина служит методологической основой для выполнения научно-исследовательской работы, магистерской диссертации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения)

| Код и наименование компетенции из ФГОС ВО | Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП) | Планируемые результаты обучения | Процедура освоения |
|---|---|--|---|
| ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами | ОПК-7.1. Знать логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационными системами | Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационными системами | Опрос, тестирование, контрольная работа |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | <p>источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений; ОПК-7.2. Уметь осуществлять методологическое обоснование научного исследования;</p> | <p>источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений; Умеет: осуществлять методологическое обоснование научного исследования;</p> | |
| <p>ПК-1. Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и</p> | <p>ПК-1.1. Знать: методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации прикладных процессов и создания ИС.</p> | <p>Знает: методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации прикладных процессов и создания ИС. Умеет: применять</p> | <p>Опрос, тестирование, контрольная работа</p> |

| | | | |
|---|--|--|--|
| информатизации решения прикладных задач различных классов и создания ИС | <p>ПК-1.2. Уметь: применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач</p> <p>ПК-1.3. Владеть: современными методами и инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации прикладных задач различных классов и создания ИС</p> | <p>современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач</p> <p>Владеет: современными методами и инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации прикладных задач различных классов и создания ИС</p> | |
| <p>ПК-3. Способность проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств</p> | <p>ПК-3.1. Знать: устройство и функционирование современных ИС; методы анализа прикладной области, методологии и технологии проектирования ИС; инновационные методы и инструментальных средства проектирования информационных процессов и систем.</p> <p>ПК-3.2. Уметь: проектировать информационные процессы и</p> | <p>Знает: устройство и функционирование современных ИС; методы анализа прикладной области, методологии и технологии проектирования ИС; инновационные методы и инструментальных средства проектирования информационных процессов и систем.</p> <p>Умеет: проектировать информационные процессы и системы,</p> | <p>Опрос, тестирование, контрольная работа</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | системы, адаптировать современные ИКТ ПК-3.3. Владеть: способностью проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных методов и инструментальных средств, адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС | адаптировать современные ИКТ Владеет: способностью проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных методов и инструментальных средств, адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС | |
|--|---|--|--|

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины

4.2.1. Структура дисциплины в заочной форме

| № п/п | Разделы и темы дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Самост. работа | Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации |
|--|---|---------|-----------------|--|------------------|-------------------|-----------------------|----------------|--|
| | | | | Лекции | Практич. занятия | Лабора-т. занятия | Контроль самост. раб. | | |
| Модуль 1. Общая теория статистики и выборочное наблюдение | | | | | | | | | |
| 1 | Предмет, метод и задачи статистики | 2 | 1 | 1 | | | | 6 | контрольная работа |
| 2 | Первичная обработка данных. Корреляционный анализ | 2 | 1 | 1 | | 2 | | 6 | отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа |
| 3 | Выборочное наблюдение: понятие, виды, определение численности | 2 | 1 | 1 | | | | 6 | контрольная работа |

| | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|----|---|----|--|
| | выборочной совокупности | | | | | | | | |
| 4 | Способы отбора | 2 | 1 | 1 | | | | 4 | контрольная работа |
| 5 | Числовые характеристики вариационного ряда | 2 | 2 | | | 2 | | 6 | отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа |
| | Итого по модулю 1 | | | 4 | | 4 | | 28 | |
| Модуль 2. Аналитические инструменты для анализа и прогнозирования больших данных | | | | | | | | | |
| 6 | Ряды динамики, прогнозирование, анализ структурных изменений | 2 | 2 | | | 2 | 2 | 6 | отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа |
| 7 | Статистические индексы | 2 | 2 | | | 2 | | 6 | отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа |
| 8 | Принципы работы с БД. Аналитические инструменты работы с большими данными – MapReduce, Hadoop, R | 2 | 2 | 2 | | 4 | 2 | 10 | отчеты выполнения лабораторных заданий, контрольная работа |
| | Итого по модулю 2 | | | 2 | | 8 | 4 | 22 | |
| | ИТОГО: | | | 6 | | 12 | 4 | 50 | зачет |

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

| № | Наименование темы | т/е, ч | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения | Технологии обучения |
|---|------------------------------------|--------|---|-------------------------|---|----------------------------------|
| 1 | Предмет, метод и задачи статистики | 1 | Закон больших чисел. Методы исследования. Статистические показатели. Этапы статистического исследования | ОПК-7 | Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационным и системами источники знания и приемы работы с ними; основные | Интерактивная лекция, обсуждение |

| | | | | | | |
|---|--|---|--|-------|--|----------------------------------|
| | | | | | <p>особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений; Умеет: осуществлять методологическое обоснование научного исследования;</p> | |
| 2 | Первичная обработка данных. Корреляционный анализ | 1 | <p>Первичная обработка данных статистического наблюдения, абсолютные и относительные статистические величины, средние величины, вариационный анализ. Функциональная, статистическая и корреляционная связи. Корреляционный анализ, непараметрические методы обнаружения взаимосвязей</p> | ОПК-7 | <p>Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационным и системами источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода</p> | Интерактивная лекция, обсуждение |

| | | | | | | |
|---|--|---|---|-------|---|---|
| | | | | | <p>познания; программ-но-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений; Умеет: осуществлять методологическое обоснование научного исследования;</p> | |
| 3 | <p>Выборочное наблюдение: понятие, виды, определение численности выборочной совокупности</p> | 1 | <p>Средняя (стандартная) ошибка выборки. Распределение Стьюдента. Эмпирическая функция распределения.</p> | ОПК-7 | <p>Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационными системами источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программ-но-целевые методы</p> | <p>Интерактивная лекция, обсуждение</p> |

| | | | | | | |
|---|----------------|---|---|-------|---|----------------------------------|
| | | | | | <p>решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений; Умеет: осуществлять методологическое обоснование научного исследования;</p> | |
| 4 | Способы отбора | 1 | Способы отбора, статистическое распределение выборки, эмпирическая функция распределения, полигон и гистограмма | ОПК-7 | <p>Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационными системами источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования</p> | Интерактивная лекция, обсуждение |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|-------|---|------------|
| | | | | | <p>управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений; Умеет: осуществлять методологическое обоснование научного исследования;</p> | |
| 5 | Числовые характеристик и вариационного ряда | | Числовые характеристики вариационного ряда, статистические и интервальные оценки параметров распределения | ОПК-7 | <p>Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационным и системами источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические</p> | обсуждение |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|--------------------|--|--------------------|
| | | | | | <p>оптимизационные моде-ли; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравни-тельный анализ; многокритериальн ые методы принятия решений; Умеет: осуществлять методологическое обоснование научного исследования;</p> | |
| 6 | <p>Ряды динамики, прогнозирование, анализ структурных изменений</p> | | <p>Ряды динамики: понятие и виды, показатели, методы анализа тенденций и измерения сезонных колебаний, прогнозирование, анализ структурных изменений</p> | <p>ОПК-7, ПК-1</p> | <p>Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационным и системами источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программ-но-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные моде-ли; математические</p> | <p>обсужде-ние</p> |

| | | | | | | |
|---|------------------------|--|---|-------|---|------------|
| | | | | | <p>модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ;</p> <p>многокритериальные методы принятия решений; Умеет: осуществлять методологическое обоснование научного исследования;</p> <p>Знает: методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации прикладных процессов и создания ИС.</p> <p>Умеет: применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач</p> | |
| 7 | Статистические индексы | | Классификация статистических индексов. Отраслевая статистика | ОПК-7 | <p>Знает логические методы и приемы научного исследования;</p> <p>методологические принципы современной науки, направления, концепции, моделирования в области проектирования и управления информационным</p> | обсуждение |

| | | | | | | |
|--|---|---|--|------------|---|----------------------------------|
| | | | | | и системами источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений; Умеет: осуществлять методологическое обоснование научного исследования; | |
| | Принципы работы с БД. Аналитические инструменты работы с большими данными | 2 | Принципы работы с БД. Аналитические инструменты работы с большими данными – MapReduce, Hadoop, R | ПК-1, ПК-3 | Знает: методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации прикладных процессов и создания ИС. Умеет: применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации и | Интерактивная лекция, обсуждение |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>информатизации решения прикладных задач</p> <p>Знает: устройство и функционирование современных ИС; методы анализа прикладной области, методологии и технологии проектирования ИС; инновационные методы и инструментальные средства проектирования информационных процессов и систем.</p> <p>Умеет: проектировать информационные процессы и системы, адаптировать современные ИКТ</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине

Лабораторные занятия

| № | Наименование темы | т/е, ч | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения | Технологии обучения |
|---|---|--------|--|-------------------------|---|----------------------------|
| 2 | Первичная обработка данных. Корреляционный анализ | 1 | Первичная обработка данных статистического наблюдения, абсолютные и относительные статистические величины, средние величины, вариационный анализ. Функциональная, | ПК-1 | Владеет: современными методами и инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации прикладных задач различных классов и создания ИС | Защита лабораторной работы |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|------------|---|----------------------------|
| | | | статистическая и корреляционная связи. Корреляционный анализ, непараметрические методы обнаружения взаимосвязей | | | |
| 5 | Числовые характеристики и вариационного ряда | | Числовые характеристики вариационного ряда, статистические и интервальные оценки параметров распределения | ПК-1 | Владеет: современными методами и инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации прикладных задач различных классов и создания ИС | Защита лабораторной работы |
| 6 | Ряды динамики, прогнозирование, анализ структурных изменений | | Ряды динамики: понятие и виды, показатели, методы анализа тенденций и измерения сезонных колебаний, прогнозирование, анализ структурных изменений | ПК-1 | Владеет: современными методами и инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации прикладных задач различных классов и создания ИС | Защита лабораторной работы |
| 7 | Статистические индексы | | Классификация статистических индексов. Отраслевая статистика | ПК-1 | Владеет: современными методами и инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации прикладных задач различных классов и создания ИС | Защита лабораторной работы |
| 8 | Принципы работы с БД. Аналитические инструменты работы с большими данными | 2 | Принципы работы с БД. Аналитические инструменты работы с большими данными – MapReduce, Hadoop, R | ПК-1, ПК-3 | Владеет: современными методами и инструментальными средствами прикладной информатики для автоматизации | Защита лабораторной работы |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | прикладных задач различных классов и создания ИС Владеет: способностью проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных методов и инструментальных средств, адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС | |
|--|--|--|--|--|---|--|

5. Образовательные технологии

Использование персональных компьютеров при выполнении лабораторных работ и сдаче итогового зачета. Чтение лекций с использованием компьютера и проектора, проведение лабораторных работ в компьютерном классе. При реализации учебной дисциплины используются электронные практикумы, электронные учебники, презентационные средства диагностики и контроля, разработанные специалистами кафедры и т.д. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 20% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Форма контроля и критерии оценок.

В соответствии с учебным планом предусмотрен зачет во втором семестре.

Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по модулю, итоговый контроль по дисциплине.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

| Вид самостоятельной работы | Примерная трудоёмкость, в ч. | Формируемые компетенции |
|---|------------------------------|-------------------------|
| | заочная | |
| работа с лекционным материалом, с учебной литературой | 6 | ОПК-7 |
| опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях) | 2 | ОПК-7 |

| | | |
|--|-----------|-------------------|
| самостоятельное изучение разделов дисциплины | 10 | ОПК-7, ПК-1 |
| выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ | 4 | ОПК-7, ПК-1, ПК-3 |
| подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям | 4 | ПК-1, ПК-3 |
| подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам | 4 | ОПК-7 |
| подготовка к экзамену (экзаменам) | | ОПК-7, ПК-1, ПК-3 |
| другие виды СРС (указать конкретно) | | |
| выполнение расчётно-графических работ | 2 | ОПК-7, ПК-1 |
| выполнение курсовой работы или курсового проекта | | |
| поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме | 6 | ОПК-7 |
| исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах | 4 | ОПК-7, ПК-3 |
| анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных | 8 | ОПК-7, ПК-1 |
| другие виды ТСРС (указать конкретно) | | |
| Итого СРС: | 50 | |

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

7.1. Типовые контрольные задания

Лабораторные работы:

Лабораторная работа 1. Основы анализа данных в Pandas.

Series. Использование индексов. DataFrames. Чтение и запись DF.

Индексация и выделение. Методы

Лабораторная работа 2. Основы анализа данных в Pandas

Работа с пропущенными значениями. Цикл по значениям. Слияние и соединение. Графики

Лабораторная работа 3. Работа с Jupyter Notebook

Подготовка к работе. Импорт данных. Экспорт данных. Просмотр и исследование данных

Лабораторная работа 4. Работа с Jupyter Notebook

Извлечение информации из датафреймов. Добавление данных в датафрейм и удаление их из него. Комбинирование датафреймов

Лабораторная работа 5. Работа с Jupyter Notebook

Фильтрация. Сортировка. Агрегирование. Очистка данных. Другие полезные возможности

Лабораторная работа 6. Основы анализа данных на python с использованием pandas+sklearn

Примерный перечень вопросов к промежуточному контролю или зачету по всему изучаемому курсу:

1. Классификация может быть:
 - Одномерной (по одному признаку)
 - Кошерной
 - Многомерной (по двум и более признакам)
 - Вдумчивой
2. Автоматическое разбиение элементов некоторого множества (объекты, данные, вектора характеристик) на группы по принципу схожести:
 - кластеризация
 - классификация
 - интерполяция
 - модуляция
3. Какие из алгоритмов относятся к алгоритмам кластеризации:
 - Метод ближайшего соседа
 - Минимальное покрывающее дерево
 - k-Means алгоритм
4. Выберите верные утверждения:
 - Модель хранения и обработки данных в традиционной базе данных - вертикальная модель.
 - Модель хранения и обработки данных в базе больших данных - вертикальная модель
 - Модель хранения и обработки данных в традиционной базе данных - горизонтальная модель
 - Модель хранения и обработки данных в базе больших данных - горизонтальная модель
5. Классификация методов Data Mining по задачам
 - задачи классификации и кластеризации
 - задачи прогнозирования

1,2
нет верного
6. Цели кластеризации
 - понимание данных путём выявления кластерной структуры
 - сжатие данных
 - обнаружение новизны

1-3
7. При использовании какого метода необходимо задавать количество кластеров?
 - метод k-средних

метод ближнего соседа
 вся группа иерархических методов
 все ответы неверны

8. К какой группе методов относится метод ближнего соседа?
 иерархический КА
 быстрый КА

оба ответа неверны

9. Процесс последовательного укрупнения кластеров лежит в основе работы...

иерархического КА

быстрого

всех методов

10. Основные меры расстояния между объектами при использовании иерархического метода КА:

евклидово расстояние

квадрат евклидова расстояния

манхэттенское расстояние

расстояние Чебышева

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

а) Критерии оценивания компетенций (результатов).

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. Текущий контроль – это проверка полноты знаний по основному материалу дисциплинарного модуля (ДМ).

2. Промежуточный контроль - итоговая проверка уровня знаний студента по данной дисциплине в конце семестра (в форме устного или письменного экзамена, сетевого компьютерного тестирования.) Промежуточной формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,

- участие на практических занятиях (устный опрос, решение задач) - 25 баллов,

- выполнение лабораторных заданий – 25 баллов,

- выполнение домашних контрольных работ (самостоятельная работа) - 10 баллов.

Текущий контроль по ДМ:

письменная контрольная работа -15 баллов;

тестирование – 15 баллов;

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный экзамен (тестирование) - 30 баллов,

Критерии оценки посещения занятий – оценка выставляется по 100 бальной системе и соответствует проценту занятий, которые посетил студент из всего количества аудиторных занятий предусмотренных ДМ.

Критерии оценки участия на практических занятиях

Устный опрос. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Показатели оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии оценивания устного опроса:

86-100 баллов ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

66-85 баллов ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 86-100 баллов, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

51-65 балл ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0-50 баллов ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Решение задач.

86-100 баллов выставляется, если студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

66-85 баллов выставляется, если студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное

понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

51-65 балл выставляется, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

0-50 баллов выставляется студенту, если он даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм решения.

Критерии оценки выполнения лабораторных заданий.

Основными показателями оценки выполненной студентом и представленной для проверки работы являются:

1. Степень соответствия выполненного задания поставленным целям, задачам и требованиям;

2. Оформление, структурирование и комментирование лабораторной работы;

3. Уникальность выполнения работы (отличие от работ коллег);

4. Успешные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки лабораторной работы.

86-100 баллов - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита всего перечня контрольных вопросов.

66-85 баллов - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только до 85 % контрольных вопросов.

51-65 балл - оформление соответствует требованиям, критерии выдержаны, защита только до 51 % контрольных вопросов.

0-50 баллов – оформление не соответствует требованиям, критерии не выдержаны, защита только менее 51 % контрольных вопросов.

Критерии оценки выполнения домашних контрольных работ (самостоятельная работа).

Основными показателями оценки выполненной студентом и представленной для проверки домашней контрольной работы являются:

1. Степень соответствия выполненного задания поставленным целям, задачам и требованиям;

2. Оформление, структурирование и комментирование лабораторной работы;

3. Уникальность выполнения работы (отличие от работ коллег);

4. Успешные ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки домашней контрольной работы.

86-100 баллов - студент правильно выполнил индивидуальное самостоятельное задание. Показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.

66-85 баллов - студент выполнил индивидуальное самостоятельное задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками

применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.

51-65 балл - студент выполнил индивидуальное самостоятельное задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.

0-50 баллов – при выполнении индивидуального самостоятельного задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Критерии оценки текущего контроля по ДМ (письменная контрольная работа и тестирование).

Письменная контрольная работа состоит из двух типов вопросов:

1. Теоретические вопросы из курса лекций и практических работ. - 40 баллов.

2. Практические вопросы и задачи по лекционному и практическому материалу. - 60 баллов.

86-100 баллов - студент, показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно ответил на вопросы, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично; показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач.

66-85 баллов - студент, показал полное знание учебного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший ответивший на вопросы; показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач

51-65 балл - студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы самостоятельно выполнивший задания, однако допустивший некоторые погрешности при ответе на вопросы; показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач.

0-50 баллов – выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебного материала, не выполнившего задания, допустившему принципиальные ошибки при ответе на вопросы, продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач.

Критерии выставления оценок за *тестирование* Тестовое задание состоит из пятнадцати вопросов. Время выполнения работы: 15-20 мин.

86-100 баллов - оценка «отлично» – 13-15 правильных ответов;

66-85 баллов - оценка «хорошо» – 10-12 правильных ответов;

51-65 балл - оценка «удовлетворительно» – 8-9 правильных ответов;

0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» – менее 8 правильных ответов.

Критерии оценки зачета

В проверка качества подготовки студентов на зачете завершается выставлением отметок «зачтено» («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») и «не зачтено»(если получена оценка «неудовлетворительно»).

86-100 баллов - оценка «отлично» - правильно ответил на теоретические вопросы. Решены правильно все задачи и практические вопросы. Правильные ответы на дополнительные вопросы.

66-85 баллов - оценка «хорошо» – Правильные ответы на теоретические вопросы. Решены все задачи. Наличие незначительных неточностей в решении задач. Не на все дополнительные вопросы даны точные ответы.

51-65 балл - оценка «удовлетворительно» - неполные ответы на теоретические вопросы. Наличие неточностей в решении задач.

0-50 баллов – оценка «неудовлетворительно» - не даны ответы на теоретические вопросы. В решениях имеются грубые ошибки.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

а) адрес сайта курса

1. Учебный курс на платформе Moodle «Компьютерное моделирование в экономике» — Режим доступа: <http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=2051> (дата обращения: 11.03.2021)

б) основная литература

1. Пальмов С.В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / Пальмов С.В.. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75376.html> (дата обращения: 11.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Замятин А.В. Введение в интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / Замятин А.В.. — Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-94621-531-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109021.html> (дата обращения: 13.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) дополнительная литература

3. Александровская Ю.П. Информационные технологии статистического анализа данных : учебно-методическое пособие / Александровская Ю.П.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-7882-2636-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100535.html> (дата обращения: 11.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Data Science. Наука о данных с нуля: Пер. с англ. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2021. - 416 с.: ил.

5. Брусенцев А.Г. Анализ данных и процессов. Ч.1. Методы статистического анализа данных : учебное пособие / Брусенцев А.Г.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 63 с. — ISBN 978-5-361-00540-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92237.html> (дата обращения: 13.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.03.2021). — Яз. рус., англ.

2. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. — Махачкала, г. — Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. — URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 21.03.2021).

3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения обо всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 — Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 01.03.2021).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, интернет источники. По дисциплине «Инструментальные средства статистического интеллектуального анализа данных» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

Рабочей программой дисциплины «Инструментальные средства статистического интеллектуального анализа данных» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 122 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение

теоретического материала дисциплины;

- подготовку к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к лабораторным и контрольным работам, экзамену.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных занятий, для закрепления только что пройденного материала. После усвоения теоретического материала можно приступить к самостоятельному решению задач из учебников и пособий, входящих в список основной литературы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Интернет-ресурсы, мультимедиа, электронная почта, MS Office – пакет офисных программ, Python 3.9.9, инструментарий для обработки данных Anaconda.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Аудитории, оснащенные компьютерами и мультимедийным оборудованием для проведения лекционных и лабораторных занятий.

2. Лаборатория, оснащенная специализированными программами для проведения виртуальных компьютерных исследований; позволяющая работать с электронными изданиями вуза и обеспечивающая доступ в Интернет.