**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет**

**им. Н.И. Лобачевского»**

**Дзержинский филиал ННГУ**

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

(протокол от 16.06.2021 г. № 8)

**Рабочая программа дисциплины**

**ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

Направленность (профиль) образовательной программы

**ИТ-СЕРВИСЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЭКОНОМИКЕ**

**И ФИНАНСАХ**

*Год набора: 2021*

Квалификация

**БАКАЛАВР**

Форма обучения

ОЧНАЯ

Дзержинск

2021 г.

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина Б1.В.10 «Технологии обработки больших данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ООП 09.03.03 Прикладная информатика.

**Целью изучения дисциплины «Технологии обработки больших данных»** является приобретение обучающимися теоретических и практических основ обработки и глубокого анализа данных, необходимых в современных условиях при описании, анализе и прогнозировании реальных экономических процессов.

**Задачами курса являются:**

1) изучение принципов описания любых экономических объектов языком математических моделей со случайными возмущениями;

2) приобретение навыков подготовки и обработки статистической информации, предназначенной для машинного обучения;

3) приобретение навыков использования инструментария машинного обучения: регрессия, решающие деревья, нейронные сети, кластерный анализ;

4) овладение процедурами прогнозирования по построенным моделям искомых характеристик изучаемых объектов и процессов;

5) постижение языка программирования R в рамках анализа данных.

**Предметом изучения дисциплины** являются экономические явления и процессы и

|  |
| --- |
| предназначена для специализированной компьютерной подготовки. |

1. **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Формируемые компетенции** (код, содержание компетенции) | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции** | | **Наименование оценочного средства** |
| **Индикатор достижения компетенции**  (код, содержание индикатора) | **Результаты обучения**  **по дисциплине** |
| УК-1  Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1.  Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности в области Data Mining на основе инструментария машинного обучения культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований обработки и подгонки моделей под обучающие данные. параметров моделей под обучающие данные. | Знать  принципы, методы и средства решения стандартных задач в области Data Mining  Знать  вероятностные модели и основные методы машинного обучения  Знать  язык программирования R в рамках анализа данных | тестирование, практические задания |
| УК-1.2.  Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе теории вероятностей и математической статистики с применением информационно-  коммуникационных технологий и с учетом основных компьютерной обработки данных. | Умеет  решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе теории вероятностей и математической статистики  Умеет  пользоваться инструментарием машинного обучения: регрессия, решающие деревья, нейронные сети,  кластерный анализ с применением информационно-  коммуникационных технологий | тестирование, практические задания |
| УК-1.3.  Владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований математической и прикладной статистики | Владеть  навыками использования методов и средств обеспечения интеллектуального анализа данных при подготовке обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе | тестирование, практические задания |
| |  | | --- | | ПК-9. Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области | | ПК-9.1.  Способен продемонстрировать знание методических основ моделирования процессов и объектов предметной области. | Знать  методику проведения сбора и первичной обработку данных  Знать  методику выявления информационных потребностей пользователей | тестирование, практические задания |
| ПК-9.2  Способен применять навыки моделирования прикладных процессов и объектов предметной области при разработке программного обеспечения ИС. | Уметь  выявлять информационные потребности пользователей программных приложений интеллектуального анализа данных  Уметь  формировать требования к программным средствам для разработки алгоритмов машинного обучения нейронных сетей | тестирование, практические задания |
| ПК-9.3  Способен продемонстрировать наличие практического опыта моделирования процессов и объектов на примере конкретной предметной области. | Владеть  Навыками разработки моделей машинного обучения  Владеть  Языком программирования в рамках анализа и визуализации данных | тестирование, практические задания |

1. **Структура и содержание дисциплины**

**3.1 Трудоемкость дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **очная форма**  **обучения** |
| **Общая трудоемкость** | **3 ЗЕТ** |
| **Часов по учебному плану** | **108** |
| **в том числе** |  |
| **аудиторные занятия (контактная**  **работа):**  **- занятия лекционного типа**  **- занятия лабораторного типа**  **- текущий контроль (КСР)** | **49**  **16**  **32**  **1** |
| **самостоятельная работа** | **59** |
| **Промежуточная аттестация –**  **зачёт** | **зачет** |

**3.2.** Содержание дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),** | **Всего**  **(часы)** | | | В том числе | | | | | | | | | | | | | | |
| **Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы** | | | | | | | | | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, часы** | | |
| **форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** | из них | | | | | | | | | | | |
| **Занятия лекционного типа** | | | **Занятия семинарского типа** | | | **Занятия лабораторного типа** | | | **Всего** | | |
| Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная | Очная | Очно-заочная | Заочная |
| 1.Введение в предмет «Технологии обработки больших данных» (Data Mining - DM) | 14 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 | 2 |  | 6 |  |  | 8 |  |  |
| 2. Хранилища данных (ХД) и OLAP-системы | 14 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 | 2 |  | 6 |  |  | 8 |  |  |
| 3. Задачи и практическое применение Data Mining | 16 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 6 | 3 |  | 8 |  |  | 8 |  |  |
| 4. Методы кластеризации данных | 17 |  |  | 3 |  |  |  |  |  | 6 | 5 |  | 9 |  |  | 8 |  |  |
| 5. Основные задачи в проблеме распознавания образов | 15 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 | 3 |  | 6 |  |  | 9 |  |  |
| 6. Работа со сложными системами отклонений | 15 |  |  | 2 |  |  |  |  |  | 4 | 2 |  | 6 |  |  | 9 |  |  |
| 7. Нейронные сети | 16 |  |  | 3 |  |  |  |  |  | 4 | 3 |  | 7 |  |  | 9 |  |  |
| В т. числе текущий контроль успеваемости | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
| **Промежуточная аттестация - экзамен** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ИТОГО** | 108 |  |  | 16 |  |  |  |  |  | 32 | 20 |  | 49 |  |  | 59 |  |  |

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: – выполнение проекта по профилю профессиональной деятельности и направленности образовательной программы.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится \_10\_\_\_ часов.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

* Формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, формализация предметной области проекта
* Моделирование прикладных и информационных процессов
* Проектирование информационных систем по видам обеспечения
* Программирование приложений, создание прототипа информационной системы

- компетенций - УК-1

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

- компетенций - ПК-9.

Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области

Промежуточная аттестация проходит в традиционной форме - экзамен, включающий ответы на вопросы по программе дисциплины.

*Содержание дисциплины по темам*

*Тема 1. Введение в предмет «Технологии обработки больших данных» (Data Mining - DM)*

. Основные понятие DM и возникновение, перспективы, проблемы Data mining. Системы поддержки принятия решений (СППР). Задачи систем поддержки принятия решений. База данных – СППР. Неэффективность использования OLTP-систем для анализа даных.

*Тема 2. Хранилища данных (ХД) и OLAP-системы*

Понятие данных. Значение понятий объект и атрибут, выборка, зависимая и независимая переменная. Типы шкал. Концепция хранилища данных. Организация ХД. Очистка данных. Хранилища данных и анализ. Многомерная модель данных. Определение OLAP-систем. Концептуальное многомерное представление данных. Архитектура OLAP-систем: MOLAP, ROLAP, HOLAP.

*Тема 3. Задачи и практическое применение Data Mining.*

. Интеллектуальный анализ данных.. Модели и методы DM. Процесс обнаружения знаний. Инструменты Data Mining. Поиск ассоциативных правил. Постановка задачи. Сиквенциальный анализ. Разновидности поиска ассоциативных правил. Методы представления результатов. Алгоритмы поиска ассоциативных правил.

*Тема 4. Методы кластеризации данных*.

Постановка задачи кластеризации. Меры близости, основанные на расстояниях, используемые в алгоритмах кластеризации. Базовые алгоритмы кластеризации. Адаптивные методы кластеризации. Классификация и регрессия. Постановка задачи. Представление результатов. Методы построения правил классификации. Методы построения математических функций. Сущность прогнозирование. Роль и значение прогнозирования. Понятия временных рядов, его компоненты и параметры. Задача визуализация данных.

*Тема 5. Основные задачи в проблеме распознавания образов.*

Проблема распознавания образов. Классификация и характеристика основных задач распознавания образов. Формирование информативного признакового пространства. Основные понятия. Критерия информативности. Логико-эвристические методы формирования признакового пространства. Статистические методы формирование признакового пространства. Алгоритмы распознавания, основанные на вычислении оценок (АВО). Необходимые определения. Этапы задания АВО. Теоремы о вычислении оценок. Задачи, решаемые алгоритмами вычисления оценок.

*Тема 6. Работа со сложными системами отклонений.*

Мера важности объектов в сложных системах. Важность объекта в системе. Мера важности. Примеры введения меры важности объектов в сложных системах. Мера важности признаков в задаче распознавания образов. Вычислительные алгоритмы получения информационных весов и оценки их сложности. Некоторые применения мера важности признаков.

*Тема 7. Нейронные сети*

Элементы, архитектура, процесс обучения и переобучения нейронных сетей. Модель нейронный сетей как персептрон. Классификация нейронных сетей. Процесс подготовки данных для обучения. Самоорганизующиеся карты Кохонена. Стандарты Data Mining. Понятие о стандартах Data Mining. CWM, CRISP, PMML и другие стандарты. Библиотека Xelopes. Архитектура библиотеки. Диаграммы Model, Settings, Algorithms, DataAccess, Transformation. Примеры использования библиотеки Xelopes.

1. **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Цель самостоятельной работы - формирование навыков непрерывного самообразования и профессионального совершенствования.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, системность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Основные виды самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой;

- изучение категориального аппарата дисциплины;

- самостоятельное изучение тем дисциплины;

- подготовка докладов-презентаций;

- подготовка к экзамену;

- работа в библиотеке;

- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

Работа с основной и дополнительной литературой

Изучение рекомендованной литературы следует начинать с учебников и учебных пособий, затем переходить к научным монографиям и материалам периодических изданий. Работа с литературой предусматривает конспектирование наиболее актуальных и познавательных материалов. Это не только мобилизует внимание, но и способствует более глубокому осмыслению материала, его лучшему запоминанию, а также позволяет студентам проводить систематизацию и сравнительный анализ изучаемой информации. Таким образом, конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, которая требует от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций.

Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую литературу для учебной и научной работы, уметь обращаться с предметными каталогами и библиографическим справочником библиотеки.

Изучение категориального аппарата дисциплины

Изучение и осмысление экономических категорий требует проработки лекционного материала, выполнения практических заданий, изучение словарей, энциклопедий, справочников.

Индивидуальная самостоятельная работа студента направлена на овладение и грамотное применение экономической терминологии в области компьютерного моделирования.

Самостоятельное изучение тем дисциплины

Особое место отводится самостоятельной проработке студентами отдельных разделов и тем изучаемой дисциплины. Такой подход вырабатывает у студентов инициативу, стремление к увеличению объема знаний, умений и навыков, всестороннего овладения способами и приемами профессиональной деятельности.

Изучение вопросов определенной темы направлено на более глубокое усвоение основных категорий экономической теории, понимание экономических процессов, происходящих в обществе, совершенствование навыка анализа теоретического и эмпирического материала.

Подготовка докладов-презентаций

Написание докладов и подготовка презентации позволяет студентам глубже изучить темы курса, самостоятельно освоить изучаемый материал, пользуясь учебными пособиями и научными работами. Тема реферата может назначаться преподавателем или инициироваться студентом.

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проходит в виде экзамена и предусматривает оценку. Условием успешного прохождения промежуточной аттестации является систематическая работа студента в течение семестра. В этом случае подготовка к экзамену является систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

Рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену, а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы.

Желательно спланировать троекратный просмотр материала перед экзаменом. Во-первых, внимательное чтение с осмыслением, подчеркиванием и составлением краткого плана ответа. Во-вторых, повторная проработка наиболее сложных вопросов. В-третьих, быстрый просмотр материала или планов ответов для его систематизации в памяти.

Самостоятельная работа в библиотеке

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Это работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов:

а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;

б) изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;

в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;

г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам. Необходимо помнить об оформлении ссылок на Интернет-источники.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов преподавателю целесообразно использовать следующие виды деятельности:

* консультации,
* выдача заданий на самостоятельную работу,
* информационное обеспечение обучения,
* контроль качества самостоятельной работы студентов.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс ([https://e-learning.unn.ru/course/index.php?categoryid=37](https://e-learning.unn.ru/course/index.php?categoryid=374)4), созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>

1. **Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю**),

включающий:

* 1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)** | **Шкала оценивания сформированности компетенций** | | | | | | |
| **плохо** | **неудовлетворительно** | **удовлетворительно** | **хорошо** | **очень хорошо** | **отлично** | **превосходно** |
| Не зачтено | | зачтено | | | | |
| Знания | Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| Умения | Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки. | Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продемонстрированы все основные умения,решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. | Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном  объеме без недочетов |
| Навыки | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный  набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. | Продемонстрированы навыки  при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов. | Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

**Шкала оценки при промежуточной аттестации**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Оценка** | | **Уровень подготовки** |
|  | Превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно» |
| Отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| Очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| Хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| Удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| Неудовлетворитель-  но | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| Плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

* 1. **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения**.

**6.2.1 Контрольные вопросы**

**Вопросы к зачету по дисциплине «*Технологии обработки больших данных*» для оценки компетенции «**УК-1, ПК-9**»**

|  |  |
| --- | --- |
| Вопрос | *Код формируемой компетенции* |
| 1.Задача анализа данных. Технологии обработки данных. Отличия от других видов анализа данных.  2. Постановка и порядок решение задачи интеллектуального анализа данных на примере информационной модели торговой компании.  3. Закономерности в данных: неочевидные, объективные, полезные. Области применения интеллектуального анализа данных.  4. Подготовка данных для анализа. Обработка пропущенных и  недостающих данных. Анализ исключений.  5. Основные концепции баз данных. Модель данных. СУБД.  Использование баз данных в интеллектуальном анализе данных.  6. Постановка и порядок решения задачи интеллектуального анализа данных на примере хранилища слабоструктурированных текстовых документов.  7. Введение в многомерные базы данных. Особенности базы данных для оперативной аналитической обработки данных. Порядок и особенности построения хранилищ данных.  8. Виды и особенности шкал измерений данных.  9. Введение в OLAP. Типовая модель данных для OLAP. Особенности приложений для оперативной аналитической обработки данных.  10. Постановка и порядок решения задачи интеллектуального анализа данных на примере документной базы данных.  11. Особенности использования данных при интеллектуальном анализе данных. Данные, информация и знания.  12. Основные задачи интеллектуального анализа данных.  13. Стадии интеллектуального анализа данных. Начальные этапы. Вычисление и анализ показателей описательной статистики.  14. Характеристики временных рядов, используемые в ходе  интеллектуального анализа данных.  15. Построение и использование моделей для интеллектуального анализа данных.  16. Решение задач классификации в ходе интеллектуального анализа данных: цель и основные методы.  17. Преимущественные особенности методов анализа данных:  статистических, машинного обучения, оперативного анализа,  интеллектуального анализа.  18. Решение задач кластеризация в ходе интеллектуального анализа данных: цель и основные методы.  19. Сущность и методы решения задачи прогнозирования при  интеллектуальном анализе данных.  20. Комплексный подход к внедрению Data Mining, OLAP и хранилищ данных в СППР. | **УК-1, ПК-9** |

**6.2.2. Типовые задания для оценки сформированности компетенции**

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-9 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области

**Тестирование 1 (УК-1)**

1 Человек, который за годы обучения и практики научился чрезвычайно эффективно решать задачи, относящиеся к конкретной предметной области — …

2 Эмпирическое правило, упрощающее или ограничивающее поиск решений в предметной области —…

|  |
| --- |
| 3 Внутреннее активное стремление овладеть своими собственными представлениями, понятиями, побуждениями чувств и воли, воспоминаниями, ожиданиями — **…**  4 Проверенный практикой результат познания действительности, верное ее отражение в мышлении человека — **…**  5 Переход из состояния возможности в состояние действительности, в сетевом планировании — отражение в сетевом графике выполненных работ — **…**  6 Информационная база, отражающая опыт конкретных людей, человечества в целом, в решении творческих задач в выделенных сферах деятельности— база …  7 Последовательность значений одного из анализируемых параметров многомерной базы данных— …  8 Множественность измерений предполагает представление данных в виде «…» модели  9 Каждое измерение многомерной базы данных может быть представлено в виде «…» структуры  10 Ячейки многомерной модели данных, представленной в виде гиперкуба являются «…»  11 Среда называется <…>, если за время между получением агентом восприятия и выработкой им решения она не изменилась  12 Среды, порождающие бесконечное число восприятий, реакций или того и другого называют ….  13 Среда, в которой агент формирует строго одну реакцию.  14 Среда называется <…>, если за время между получением агентом восприятия и выработкой им решения она изменилась  15 Набор символов, принадлежащих определенному множеству  16 Раздел языка определяющий смысл этих предложений, сопоставляя символы языка с объектами реального мира, а предложения — отношения между объектами.  17 Агент состоит из знаний и <…>, работающего с этими знаниями.  18 Таблицы в логике высказываний, позволяющие доказать общезначимость формулы называют таблицами <…> |

**Тестирование 2 (ПК-9)**

|  |
| --- |
| 1. Недостатками подхода, при котором имеется хранилище данных (ХД) и витрины данных (ВД) для информации по разделам данной области, являются:  а) увеличение объема данных, хранимых в ВД  б) дополнительные затраты на разработку систем поддержки принятия решений с ХД и ВД  в) увеличение нагрузки на основное ХД  г) избыточность (данные хранятся как в ХД, так и в ВД)  2. Данные в хранилище данных делятся на следующие категории:  а) детальные данные  б) агрегированные данные  в) метаданные  г) временные данные  3. Агрегированные данные в хранилище данных подразделяются на следующие типы:  а) аддитивные  б) транзитивные  в) полуаддитивные  г) неаддитивные  4. Метаданные описывают:  а) объекты предметной области, информация о которых хранится в хранилище данных  б) категории пользователей, использующих данные  в) местоположение серверов, рабочих станций и оперативные источники данных  г) системных администраторов  д) размещенные на серверах и рабочих станциях программных средств и распределение данных  5. Данные, поступающие из оперативных источников данных в хранилища данных, образуют следующие информационные потоки:  а) входной  б) виртуальных данных  в) метаданных  г) обобщения  6. Семантические сети в зависимости от типа вершин различают:  а) интесиональные  б) экстенсиональные  в) рефлексивные  7. Виды условий инвариантности:  а) гарантия  б) выражение защищенности;  в) выражение уверенности;  г) качество |

**6.2.3. Типовые задания для оценки сформированности компетенции УК-1, ПК-9**

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-9 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области

***Практические задания:***

1. Изучить возможности и освоить основные принципы работы в интегрированной статистической системе языка R;

2. Получить практические навыки создания, анализа, визуализации данных в языке R;

3. Изучить средства языка R для проведения первичного разведочного анализа данных (методы визуализации и аналитические методы) на примере решения конкретной задачи ИАД

4. Изучить алгоритмы и методы кластерного и дискриминантного анализов данных на примере решения конкретной задачи ИАД;

5. Исследовать эффективность использования различных алгоритмов и методов кластерного анализа данных для решения прикладной задачи;

6. Ознакомиться и получить практические навыки работы с пакетами языка R, реализующими решение задачи классификации объектов.

7. Изучить алгоритмы и методы кластерного и дискриминантного анализов данных на примере решения конкретной задачи ИАД;

8. Исследовать эффективность использования различных алгоритмов и методов кластерного анализа данных для решения прикладной задачи;

9. Изучить методы и алгоритмы прогнозирования временных рядов на примере решения конкретной задачи ИАД;

10. Исследовать эффективность использования различных методов прогнозирования временных рядов для решения прикладной задачи;

12. Ознакомиться и получить практические навыки работы с пакетами языка R, реализующими решение задачи прогнозирования временных рядов.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

*а) основная литература:*

1. Макшанов, А. В. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-4493-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/120063 (дата обращения: 24.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Макшанов, А. В. Современные технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие для спо / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-5451-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149343 (дата обращения: 24.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Вагин, В. Н. Знания и убеждения в интеллектуальном анализе данных : монография / В. Н. Вагин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2019. — 536 с. — ISBN 978-5-9221-1841-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143885 (дата обращения: 24.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Храмов, А. Г. Методы и алгоритмы интеллектуального анализа данных : учебное пособие / А. Г. Храмов. — Самара : СамГУ, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-7883-1414-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148603 (дата обращения: 24.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*б) дополнительная литература:*

5. Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : практикум для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1087885 (дата обращения: 24.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

6. Вейнберг, Р. Р. Интеллектуальный анализ данных и систем управления бизнес-правилами в телекоммуникациях: Монография / Р.Р. Вейнберг. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 173 с. (Научная мысль) ISBN 978-5-16-011350-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/520998 (дата обращения: 24.10.2020)

7. Нестеров, С. А. Основы интеллектуального анализа данных. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. А. Нестеров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-8114-4509-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130181 (дата обращения: 24.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Станкевич, Л. А.  Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11659-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/457149 (дата обращения: 24.10.2020).

https://e.lanbook.com/book/107125 (дата обращения: 16.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*в) Интернет-ресурсы:*

1. Электронная библиотека учебников [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

http://studentam.net — Загл. с экрана. [Дата обращения: 10.04.2020]

1. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

http://www.rsl.ru — Загл. с экрана. [Дата обращения: 10.04.2020]

1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/ — Загл. с экрана. [Дата обращения: 10.04.2020]
2. Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент»

[Электронный ресурс]. - Режим доступа: www.ecsocman.edu.ru — Загл. с экрана. [Дата обращения: 10.04.2020]

1. Официальный сайт журнала «Экономист». Электронный ресурс [Режим доступа]:

www.economist.com.ru [Дата обращения: 10.04.2020]

1. Официальный сайт журнала «Эксперт». Электронный ресурс [Режим доступа]:

www.expert.ru [Дата обращения: 10.04.2020]

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Реализация программы предполагает наличие:

- аудиторий для лекционных и практических занятий с необходимым оборудованием;

- компьютерного класса, имеющего компьютеры, объединенные сетью с выходом в Интернет;

- лицензионного (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемого программного обеспечения.

- интернет браузеров (Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari, Opera),

- свободного пакета языка программирования R и интегрированной системы RStudio.

В ходе проведения занятий рекомендуется использовать компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий, подготовленные с использованием Microsoft Office или других средств визуализации материала.

Доступ к электронным информационным ресурсам осуществляется в компьютерном классе и библиотеке филиала.

**Специальные условия организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностя** **интегрированной системыми здоровья**

Организация обучения по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья при наличии таких обучающихся путем создания специальных условий для получения образования.

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утв. Минобрнауки РФ 08.04.2014 АК-44/05вн при изучении дисциплины предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей. По личной просьбе обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, изложенной в форме письменного заявления, по дисциплине предусматриваются:

- замена устного ответа на письменный ответ при сдаче зачета или экзамена;

- увеличение продолжительности времени на подготовку к ответу на зачете или экзамене;

- при подведении результатов промежуточной аттестации студентов выставляется максимальное количество баллов за посещаемость аудиторных занятий.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО/ОС ННГУ по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (приказ №349-ОД от 21.06.2021).

**Автор(ы)**: к.т.н., доцент Гришин В.А.

**Рецензент:**

Программа одобрена на заседании Методической комиссии Дзержинского филиала ННГУ, протокол № 4 от 07.06.2021 года.