***На правах рукописи***

Минобрнауки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

ДИСЦИПЛИНЫ

*«ФДТ.2 Современные информационные технологии в анализе данных и научных исследованиях»*

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

*09.04.04 Программная инженерия*

(код и наименование направления подготовки)

*Разработка информационно-телекоммуникационных систем*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Магистр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2023

Составители \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Горбачев Д.В.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.В. Горбачев

Методические указания является приложением к рабочей программе по дисциплине «Современные информационные технологии в анализе данных и научных исследованиях», зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Содержание**

[1 Методические указания по лекционным занятиям 4](file:///D:\OGU\РАБОЧИЕ%20ПРОГРАММЫ\Аккредитация\ПИнж\МУ\МУ_АдмИКТС_09.03.04_РПИС_очн_2019_ГорбачевДВ.docx#_Toc8557040)

[2 Методические указания по практическим занятиям 5](file:///D:\OGU\РАБОЧИЕ%20ПРОГРАММЫ\Аккредитация\ПИнж\МУ\МУ_АдмИКТС_09.03.04_РПИС_очн_2019_ГорбачевДВ.docx#_Toc8557041)

3 Методические указания по лабораторным занятиям……………………………6

[4 Методические указания по самостоятельной работе](file:///D:\OGU\РАБОЧИЕ%20ПРОГРАММЫ\Аккредитация\ПИнж\МУ\МУ_АдмИКТС_09.03.04_РПИС_очн_2019_ГорбачевДВ.docx#_Toc8557043) 7

[4.1 Указания по самостоятельному изучению разделов](file:///D:\OGU\РАБОЧИЕ%20ПРОГРАММЫ\Аккредитация\ПИнж\МУ\МУ_АдмИКТС_09.03.04_РПИС_очн_2019_ГорбачевДВ.docx#_Toc8557045) 7

4.2 Указания по работе с литературой…………….……………………………..8

[4.3 Методические указания по подготовке к рубежному контролю](file:///D:\OGU\РАБОЧИЕ%20ПРОГРАММЫ\Аккредитация\ПИнж\МУ\МУ_АдмИКТС_09.03.04_РПИС_очн_2019_ГорбачевДВ.docx#_Toc8557046) 10

[5 Методические рекомендации по промежуточной аттестации](file:///D:\OGU\РАБОЧИЕ%20ПРОГРАММЫ\Аккредитация\ПИнж\МУ\МУ_АдмИКТС_09.03.04_РПИС_очн_2019_ГорбачевДВ.docx#_Toc8557047) 11

**1 Методические указания по освоению теоретической части дисциплины**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

*Студентам необходимо:*

перед каждым занятием просматривать рабочую программу дисциплины, теоретический материал по конспекту. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратиться к преподавателю (по графику его консультаций).

В ходе работы с теорией вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в практике применения машинного обучения и искусственного интеллекта.

Конспект будет полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

*Основным источником учебно-методического обеспечения лекционных занятий по дисциплине является:*

1. Методы и модели эконометрики [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера ; [О. И. Бантикова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. Т. 2 : Анализ данных. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 348 с. : ил.; 21,75 печ. л. - Библиогр.: с. 321-325. - Прил.: с. 326-348. - ISBN 978-5-7410-1706-7.
2. Симчера, В. М. Методы многомерного анализа статистических данных [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Симчера. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 400 с. - Библиогр. в конце гл. - Слов. терминов: с. 372-391. - ISBN 978-5-279-03184-9.

**2 Методические указания по практическим занятиям**

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские и практические занятия. Практические занятия по дисциплине «Современные информационные технологии в анализе данных и научных исследованиях» способствуют лучшему усвоению теоретического материала, освоению компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины, вырабатывают навыки самостоятельной работы, развивают мыслительные способности. Основой практических занятий выступают типовые задачи, которые должен уметь решать студент, изучающий дисциплину.

Чтобы подготовиться к практическому занятию, необходимо:

* выполнить домашнее задание к практическому занятию, заданное преподавателем;
* внимательно прочитать материал лекции по теме практического занятия, выписать необходимые для себя сведения, алгоритмы и т. п.;
* составить по лекционному материалу алгоритм, с помощью которого будет проще работать на практическом занятии;
* прочитать материалы учебников (учебных пособий, методических указаний), рекомендуемых к изучаемому разделу, сделать необходимые записи (сведения, которых нет в теоретическом материале).

Решение задач лучше производить в специально предназначенной для этого рабочей тетради.

*Основным источником учебно-методического обеспечения практических занятий по дисциплине является:*

1. Методы и модели эконометрики [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера ; [О. И. Бантикова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. Т. 2 : Анализ данных. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 348 с. : ил.; 21,75 печ. л. - Библиогр.: с. 321-325. - Прил.: с. 326-348. - ISBN 978-5-7410-1706-7.
2. Симчера, В. М. Методы многомерного анализа статистических данных [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Симчера. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 400 с. - Библиогр. в конце гл. - Слов. терминов: с. 372-391. - ISBN 978-5-279-03184-9.

*Типовые задачи по практическим занятиям и вопросы по семинарам приведены в ФОС дисциплины.*

**3 Методические указания по лабораторным занятиям**

Необходимые для освоения дисциплины «Современные информационные технологии в анализе данных и научных исследованиях» навыки приобретаются на лабораторных занятиях и требуют подготовки к ним.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям студент должен:

* изучить теоретический и практический материал предстоящей лабораторной работы;
* разработать и реализовать в среде программирования модель функции операционной системы;
* продумать порядок выполнения всех пунктов задания.

После выполнения работы необходимо составить отчет. В отчёте приводятся: цель работы, теоретические выкладки, описания решения по заданию лабораторной работы.

Защита лабораторных работ проводится, в часы, отведенные на лабораторные занятия или по графику консультаций преподавателя.

*Основным источником учебно-методического обеспечения практических занятий по дисциплине является:*

1. Методы и модели эконометрики [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера ; [О. И. Бантикова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. Т. 2 : Анализ данных. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 348 с. : ил.; 21,75 печ. л. - Библиогр.: с. 321-325. - Прил.: с. 326-348. - ISBN 978-5-7410-1706-7.
2. Симчера, В. М. Методы многомерного анализа статистических данных [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Симчера. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 400 с. - Библиогр. в конце гл. - Слов. терминов: с. 372-391. - ISBN 978-5-279-03184-9.

*Типовые задачи по лабораторным работам и контрольные вопросы приведены в ФОС дисциплины.*

**4 Методические указания по самостоятельной работе**

**4.1 Указания по самостоятельному изучению разделов**

Самостоятельная работа включает самостоятельное изучение разделов:

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| всего | аудиторная  работа | | | внеауд. работа |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Функции бизнес-аналитики: идентификация, моделирование, прогнозирование, оптимизация решений, анализ чувствительности | 8 |  | 2 |  | 6 |
| 2 | Методы бизнес-аналитики | 24 |  | 4 | 4 | 16 |
| 3 | Платформы бизнес-интеллекта (Business Intelligence, BI) | 20 |  | 2 | 2 | 16 |
| 4 | Технологии бизнес-аналитики: OLAP-технологии, DM-технологии | 26 |  | 2 | 8 | 16 |
| 5 | Методики обнаружения нового знания в хранилищах данных (KDD) | 18 |  | 2 |  | 16 |
| 6 | Аналитические приложения в корпоративных информационных системах | 12 |  | 2 |  | 10 |
|  | Итого: | 108 |  | 14 | 14 | 80 |
|  | Всего: | 108 |  | 14 | 14 | 80 |

Содержание разделов

**1 Функции бизнес-аналитики: идентификация, моделирование, прогнозирование, оптимизация решений, анализ чувствительности**

Моделирование для принятия решений при управлении. Оптимизация решений при их принятии. Оценка влияния факторов на результаты моделирования (анализ чувствительности модели). Методы и технология прогнозирования.

Планирование, постановка и обработка результатов машинных экспериментов моделирования систем.

**2 Методы бизнес-аналитики**

Принятие решений на основе метода анализа иерархий. Декомпозиция проблемы. Иерархическое представление проблемы. Шкала отношений. Матрицы парных сравнений.

Представление знаний и вывод на знаниях. Данные и знания. Модели представления знаний. Семантическая сеть. Вывод на знаниях. Стратегии управления выводом. Статистические методы анализа данных.

**3 Платформы бизнес-интеллекта (Business Intelligence, BI)**

Пять измерений Business Intelligence. Платформа BI. Технологическая платформа BI. Основные понятия интеллектуального анализа данных. Модели интеллектуального анализа. Технология процесса интеллектуального анализа. Этапы BI: постановка задачи; подготовки данных; просмотра подготовленных данных; построения моделей интеллектуального анализа данных; исследования моделей; развертывания моделей в рабочей среде.

**4 Технологии бизнес-аналитики: OLAP-технологии, DM-технологии**

Общие принципы построения и обработки многомерных массивов данных. Многомерная модель данных. Гиперкубические и поликубические модели данных. Структура корпоративной информационно-аналитической. Системы Средства OLAP в MS Office.

MOLAP. ROLAP. HOLAP. Хранилища данных (Data Warehouse (DW)). Интеллектуальный анализ данных (Data Mining (DM)). Стадии процесса интеллектуального анализа данных. Классификация технологических методов ИАД. Уровни знаний, извлекаемых из данных. Нейронные сети.

**5 Методики обнаружения нового знания в хранилищах данных (KDD)**

Процесс Knowledge Discovery in Databases. Платформа для решения задач Knowledge Discovery in Databases. Моделирование – как основа для анализа данных. Принципы построения моделей. Методика извлечения знаний из хранилищ данных. Применение Data Mining в экономике

**6 Аналитические приложения в корпоративных информационных системах**

Среда разработки - Business Intelligence Development Studio. Сервисы интеграции - Integration Services. Дерево решений - Microsoft Decision Trees. Кластеризация - Microsoft Clustering. Наивный алгоритм Байеса - Microsoft Naive Bayes. Временные ряды - Microsoft Time Series. Ассоциативные правила - Microsoft Association. Кластеризация последовательностей действий - Microsoft Sequence Clustering. Нейронные сети – Microsoft Neural Network. Линейная регрессия - Microsoft Linear Regression. Логистическая регрессия - Microsoft Logistic Regression.

При изучении вопросов раздела следует использовать рекомендуемую литературу:

1. Методы и модели эконометрики [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / под ред. А. Г. Реннера ; [О. И. Бантикова и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. Т. 2 : Анализ данных. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 348 с. : ил.; 21,75 печ. л. - Библиогр.: с. 321-325. - Прил.: с. 326-348. - ISBN 978-5-7410-1706-7.
2. Симчера, В. М. Методы многомерного анализа статистических данных [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. М. Симчера. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 400 с. - Библиогр. в конце гл. - Слов. терминов: с. 372-391. - ISBN 978-5-279-03184-9.
3. Большаков, А. А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Информатика и вычислительная техника", магистерской программе "Автоматизация научных исследований, испытаний и эксперимента" направления "Автоматизация и управление" / А. А. Большаков, Р. Н. Каримов.- 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 522 с. : ил. - Прил.: с. 505-508. - Предм. указ.: с. 509-514. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-9912-0467-5.
4. Кондрашов, Ю. Н., Анализ данных и машинное обучение на платформе MS SQL Server : учебное пособие / Ю. Н. Кондрашов. — Москва : Русайнс, 2023. — 303 с. — ISBN 978-5-466-01955-1. — URL: https://book.ru/book/947076 (дата обращения: 27.04.2023). — Текст : электронный.
5. Калинина, В. Н., Анализ данных. Компьютерный практикум : учебное пособие / В. Н. Калинина, В. И. Соловьев. — Москва : КноРус, 2022. — 166 с. — ISBN 978-5-406-09229-3. — URL: https://book.ru/book/942681 (дата обращения: 27.04.2023). — Текст : электронный.

Также можно использовать другую литературу, найденную самостоятельно и Интернет-источники.

*Контрольные вопросы для опроса по разделу* *приведены в ФОС* *дисциплины.*

**4.2 Указания по работе с литературой**

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к практическому занятию и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

Для изучения учебной дисциплины сформирован список, рекомендованной литературы, приведенный в разделе 5 рабочей программы.

Литература включает учебники и учебные пособия из библиотечного фонда, а также можно использовать монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы, как из библиотечного фонда, так найденные самостоятельно.

Рекомендации студенту:

Выбранную литературу целесообразно внимательно просмотреть.

В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочитать быстро.

В книге или журнале, принадлежащие самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет – источником целесообразно также выделять важную информацию;

Если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию.

При самостоятельной работе над учебниками и учебными пособиями рекомендуется придерживаться определенной последовательности. Читая и конспектируя тот или иной раздел учебника, необходимо твердо усвоить основные определения понятий, принципов архитектуры вычислительных систем. Формулировки основных понятий надо знать на память. После усвоения соответствующих понятий и алгоритмов следует разобрать примеры архитектур вычислительных систем, закрепляя тем самым проработанный теоретический материал.

Выделяются следующие *виды записей* при работе с литературой:

Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы.

Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

**4.3 Методические указания по подготовке к рубежному контролю**

Рубежный контроль предусматривает письменные ответы на вопросы по изученным темам.

Варианты заданий (вопросов) формируются из общего перечня, общее время ответа на вопросы – 40 - 60 минут.

*Примерные задания (вопросы) и критерии оценки приведены в ФОС дисциплины.*

**5 Методические рекомендации по промежуточной аттестации**

Изучение дисциплины завершается промежуточной аттестации. Учебным планом по дисциплине «Современные информационные технологии в анализе данных и научных исследованиях» предусмотрен зачет.

Подготовка к промежуточной аттестации способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к промежуточной аттестации, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. При подготовке к промежуточной аттестации основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебникам и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической  последовательности.

За один – два дня до промежуточной аттестации назначается консультация. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. Кроме того преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на вопросы, по которым на предыдущих зачетах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Оценка знаний студентов на промежуточной аттестации производится по следующим критериям:

* оценка *«зачтено»* выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
* оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

*Вопросы к зачету приведены в ФОС дисциплины*.