

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

» 11 сентября 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В4 Методы анализа и моделирования данных
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

38.04.05 Бизнес-информатика

(код и наименование направления / специальности)

Магистерская программа:

IT инновации в бизнесе

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	3	3
Общая трудоёмкость в з.е/часах	4 (144)	4 (144)
Контактная работа (час.), в том числе	75	21
лекции (час.)	34	6
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
лабораторные работы (час.)	34	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	40	114
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	3/36	3/36
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 18

Донецк, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины «Методы анализа и моделирования данных» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика», магистерская программа «IT инновации в бизнесе» для 2021 года приёма.

Составитель:

Профессор кафедры экономической кибернетики,
доктор экономических наук, профессор

(подпись)

Тимохин В. Н.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры экономической кибернетики.

Протокол от « 7 » 05 2021 года № 9

Заведующий кафедрой

(подпись)

Коломыцева А.О.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДОННТУ по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика»

Протокол от « 19 » 05 2021 года № 4

Председатель

(подпись)

Коломыцева А.О.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры экономической кибернетики.

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры экономической кибернетики.

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры экономической кибернетики.

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры экономической кибернетики.

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры экономической кибернетики.

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методы анализа и моделирования данных» рассматривает современные инструменты количественного исследования и моделирования данных информационных систем.

Цель дисциплины – формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по методологии анализа и моделирования данных с применением современных программных средств.

Учебные задачи дисциплины – сформировать у студентов теоретические знания о современных методах, подходах, алгоритмах, средствах и инструментах анализа и моделирования данных; умения в сфере организации и осуществления автоматизированного сбора и алгоритмической обработки данных в профессиональной области с использованием современных программных средств; *навыки практической деятельности* владеет методологией анализа данных и моделирования процессов на их основе.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать: - основные методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций (УК-1.1);

- этапы разработки стратегии действий и методы решения проблемных ситуаций (УК-1.2.);

- основные принципы управления изменениями в системах, на основе сбора данных (РО 1-3 ПК-3);

- современные методы, подходы, алгоритмы, средства и инструменты анализа и моделирования данных (РО 2-3 ПК-3).

Уметь: - выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа (УК-1.3);

- обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов (УК-1.4);

- анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения (УК-1.5);

- осуществлять автоматизированный сбор и алгоритмическую обработку данных в профессиональной области с использованием современных программных средств (РО 1-У ПК-3).

Владеть: - использованием эффективных стратегий действий для решения проблемной ситуации с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов (УК-1.6);

- использованием методов критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций (УК-1.7);

- аналитическими способностями и критическим мышлением (УК-1.8);

- применением технологий моделирования данных для планирования процессов аналитических работ и распределения ролей между участниками аналитической группы проекта (РО 1-В ПК-3);

- методологией анализа данных и моделирования процессов на их основе (РО 2-В ПК- 3);

- лидерскими качествами и умением командной работы (РО 3-В ПК-3).

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки на основе определенных индикаторов их достижения:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ПК-3 - Способен осуществлять принятие решений в профессиональной деятельности на основе использования современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, в том числе больших данных.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина «Методы анализа и моделирования данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрёл при освоении предшествующей дисциплины «Аналитика больших данных для бизнеса». Для успешного освоения дисциплины студент должен знать математические основы статистической обработки информации, условия анализа и сбора данных.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении НИР, прохождении преддипломной практики, подготовке магистерской диссертации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ те- мы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Практ. (Се- мин.)	Лабор.	СР
1	Тема 1. Введение в моделирование данных	4 (7,5)	2 (0,5)			2 (7)
2	Тема 2. Структурирование знаний	5 (7)	2 (0)			3 (7)
3	Тема 3. Случайный лес	10 (9)	4 (0,5)		4 (0,5)	2 (8)
4	Тема 4. Алгоритм К-средних	10 (9)	4 (0,5)		4 (0,5)	2 (8)
5	Тема 5. Байесовская классификация	11 (9)	4 (0,5)		4 (0,5)	3 (8)
6	Тема 6. Метод опорных векторов.	10 (9)	4 (0,5)		4 (0,5)	2 (8)
7	Тема 7. Метод «ближайшего соседа»	8 (9,5)	2 (0,5)		4 (1)	2 (8)
8	Тема 8. Технологии Social Mining	10 (10)	4 (1)		4 (1)	2 (8)

9	<i>Тема 9. Технологии Web Mining</i>	10 (10)	4 (1)		4 (1)	2 (8)
10	<i>Тема 10. Обобщенные ассоциативные правила</i>	12 (10)	4 (1)		6 (1)	2 (8)
	Индивидуальное задание	0 (0)	-	-	-	0 (0)
	Курсовая работа (проект)	36 (36)	-	-	-	36 (36)
	Итого по видам занятий	108 (126)	34 (6)		34 (6)	40 (114)
	Контроль (экзамен)	36 (18)				
	ИТОГО	144 (144)				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенция	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенций
УК-1	Тема 1, Тема 2, Тема 10
ПК-3	Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10

3.2 Лекции

Тема 1. Введение в моделирование данных

Содержание темы 1:

Интеллектуальный анализ данных. Бизнес-приложения анализа данных. Классификация систем Data Mining.

Литература к теме 1: [[1](#), [2](#), [4](#)]

Тема 2. Структурирование знаний

Содержание темы 2:

Понятийный аппарат. Семантика и семантические отношения. Стратегии принятия решений

Литература к теме 2: [[1](#), [3](#)]

Тема 3. Случайный лес

Содержание темы 3:

Прогнозирование с использованием случайного леса. Сегментация. Пропущенные значения. Значимость переменных.

Литература к теме 3: [[1](#), [4](#)]

Тема 4. Алгоритм К-средних

Содержание темы 4:

Общие сведения о алгоритме

Литература к теме 4: [[4](#)]

Тема 5. Байесовская классификация

Содержание темы 5:

Общие сведения

Литература к теме 5: [\[4\]](#)

Тема 6. Метод опорных векторов

Содержание темы 6:

Общие сведения. Линейный алгоритм

Литература к теме 6: [\[4\]](#)

Тема 7. Метод «ближайшего соседа»

Содержание темы 7:

Основные понятия

Литература к теме 7: [\[3, 4\]](#)

Тема 8. Технологии Social Mining

Содержание темы 8:

Основные понятия. Социальная сеть. Задачи Social Mining

Литература к теме 8: [\[2, 4\]](#)

Тема 9. Технологии Web Mining

Содержание темы 9:

Основные понятия. Проблемы и специфика сбора данных в сети Интернет. Этапы и категории Web Mining

Литература к теме 9: [\[2, 4\]](#)

Тема 10. Обобщенные ассоциативные правила

Содержание темы 10:

Постановка задачи. Алгоритм вычисления. Базовый алгоритм поиска. Улучшенный алгоритм поиска. Алгоритм поиска ассоциативных правил FP-G.

Литература к теме 10: [\[4\]](#)

3.3 Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем часов (очн/ заочн)	Литера- тура
1	Реализация алгоритмов случайного поиска	4 (0,5)	[2, 4]
2	Методы классификации	5 (1)	[2, 4]
3	Введение в R. Основные функции пакета R.	5 (1)	[6]
4	Язык скриптовой обработки R.	5 (0,5)	[6]
5	Применение R для анализа данных.	5 (1)	[6]
6	Экспорт и импорт данных в R.	5 (1)	[6]
7	Совместное использование R и среды моделирования AnyLogic	5 (1)	[6]
Итого:		34 (6)	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	2 (36)
2	Подготовка к лабораторным занятиям	2 (42)
3	Выполнение курсового проекта	36 (36)
4	Выполнение курсовой работы	-
5	Выполнение индивидуального задания (реферат)	0(0)
Итого:		40 (114)

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом предусмотрен курсовой проект по дисциплине у студентов очной и заочной форм обучения. Тематика курсового проектирования, требования к оформлению и защите курсового проекта изложены в методических указаниях к его выполнению [7].

Выполнение индивидуального задания не предусмотрено учебным планом.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;

- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Перечень вопросов к экзамену:

1. Содержание интеллектуального анализа данных.
2. Бизнес-приложения анализа данных.
3. Классификация систем Data Mining.
4. Проблема структурирования знаний
5. Семантика и семантические отношения.
6. Стратегии принятия решений
7. Алгоритм случайного леса
8. Прогнозирование с использованием случайного леса.
9. Сегментация данных алгоритма случайного леса.
10. Обработка пропущенных значений в алгоритме случайного леса.
11. Значимость переменных в алгоритме случайного леса.
12. Алгоритм K-средних.
13. Байесовская классификация.
14. Метод опорных векторов
15. Линейный алгоритм метода опорных векторов
16. Метод «ближайшего соседа»
17. Суть технологии Social Mining
18. Понятие социальной сети.
19. Задачи Social Mining.
20. Суть технологии Web Mining.
21. Проблемы и специфика сбора данных в сети Интернет.
22. Этапы и категории Web Mining.
23. Обобщенные ассоциативные правила
24. Постановка задачи вычисления ассоциативных правил.
25. Алгоритм вычисления ассоциативных правил.
26. Базовый алгоритм поиска ассоциативных правил.
27. Улучшенный алгоритм поиска ассоциативных правил.
28. Алгоритм поиска ассоциативных правил FPG.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экономической кибернетики

Программа

Направление подготовки

Магистерская программа

Семестр

Учебная дисциплина:

Форма обучения

Магистратура

38.04.05 Бизнес-информатика

IT инновации в бизнесе

3/3

Методы анализа и моделирования данных

очная/заочная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. *Содержание интеллектуального анализа данных.*
2. *Линейный алгоритм метода опорных векторов*

Утверждено на заседании кафедры экономической кибернетики
Протокол № _____ от « ____ » _____ 20-__ года

Зав. кафедрой _____ доц. А.О. Коломыцева

Экзаменатор _____ проф. В.Н. Тимохин

4.3 Критерии оценивания результатов освоения программы

Критерии оценивания общей успеваемости (формирование итоговой оценки)

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно критериям:

Вид работы (очное отделение)	Баллы
Организационно-учебная работа студента в аудитории	5
Индивидуальная работа студента (выполнение лабораторных работ)	25
Самостоятельная работа	10
Количество баллов по результатам текущего контроля	40
Экзамен (2 вопроса по 30 баллов)	60
Общий итог	100

Организационно-учебная работа студента в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и лабораторных занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, самостоятельность в выполнении этапов лабораторных работ и т.п.).

Критерии оценивания самостоятельной работы.

Самостоятельная и индивидуальная работа (включая выполнение СРС и ИРС) максимально оценивается в 35 баллов. В разрезе отдельных видов работ оценивание осуществляется следующим образом.

Оценивание СРС и ИРС по дисциплине «Методы анализа и моделирования данных»

Вид работы	Плановые сроки выполнения	Формы контроля и отчетности	Максимальное количество баллов
Индивидуальная работа (обязательные виды работ)			
1. Выполнение лаборатор-	Один раз в неде-	Защита лабораторных	15

ных работ по дисциплине	лю (для очной формы обучения)	работ	
2. Письменное оформление расчетно-аналитической части*	Один раз в течение зачетного модуля	Проверка правильности выполненных заданий	5*2=10
<i>Итого по ИРС</i>			25
Самостоятельная работа (обязательные виды работ)			
1. Подготовка аннотированного списка литературы по теме	Один раз в семестр	Обсуждение подготовленных материалов во время аудиторных занятий	2
2. Разработка таблиц и графиков результирующих параметров	Один раз в семестр		1
3. Выполнение расчетных заданий			2
<i>Итого по СРС (обязательные виды работ)</i>			5
Самостоятельная работа (выборочные виды работ)			
1. Написание научных работ, участие в научных студенческих конференциях и семинарах	Один раз в семестр	Обсуждение с преподавателем подготовленных материалов, представление в печать, выступление с докладами на научных студенческих конференциях и семинарах	5
<i>Итого по СРС (выборочные виды работ)</i>			5
<i>Всего по ИРС и СРС</i>			35

* – данный вид работы является обязательной индивидуальной работой студента, однако с целью получения дополнительных баллов предоставляется возможность выполнения данного вида работы как одного из видов СРС.

4.4 Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков

ЗНАНИЕ – ПОНИМАНИЕ

Устный опрос по теоретическому материалу:

Тема 1. Введение в моделирование данных

В чем суть интеллектуального анализа данных?

Какие существуют бизнес-приложения для анализа данных?

Приведите классификацию систем Data Mining.

Тема 2. Структурирование знаний

Изложите суть проблемы структурирования знаний.

Дайте понятие семантики.

Дайте определение семантическому отношению.

Какие существуют стратегии принятия решений?

Тема 3. Случайный лес

Приведите основные шаги алгоритма случайного леса.

Как осуществляется прогнозирование с использованием случайного леса?

Как осуществляется сегментация данных алгоритма случайного леса?

Как осуществляется обработка пропущенных значений в алгоритме случайного леса?

Как определяется значимость переменных в алгоритме случайного леса?

Тема 4. Алгоритм К-средних

Приведите основные этапы алгоритма К-средних.

Как осуществляется автоматизация алгоритма?

Тема 5. Байесовская классификация

Приведите основные этапы Байесовской классификации.

Каковы критерии метода?

Тема 6. Метод опорных векторов.

Опишите основные этапы метода опорных векторов.

Приведите этапы линейного алгоритма метода опорных векторов.

Тема 7. Метод «ближайшего соседа»

Приведите этапы метода «ближайшего соседа».

Тема 8. Технологии Social Mining

В чем суть технологии Social Mining?

Осветите понятие социальной сети.

В чем состоят задачи технологии Social Mining?

Тема 9. Технологии Web Mining

В чем суть технологии Web Mining?

Опишите проблемы сбора данных в сети Интернет.

В чем специфика сбора данных в сети Интернет?

Приведите этапы технологии Web Mining.

Тема 10. Обобщенные ассоциативные правила

В чем суть понятия «ассоциативных правил»?

Опишите постановку задачи вычисления ассоциативных правил.

Приведите основные этапы алгоритма вычисления ассоциативных правил.

Приведите основные этапы улучшенного алгоритма поиска ассоциативных правил.

Приведите основные этапы алгоритма поиска ассоциативных правил FPG.

ПРИМЕНЕНИЕ

Типовые задания по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. Реализация алгоритмов случайного поиска

Задание: Изучить подходы к компьютерной реализации алгоритмов случайного поиска.

Вопросы:

Реализовать алгоритм случайного леса стандартными средствами MS Excel

Осуществить прогнозирование с использованием алгоритма случайного леса.

Осуществить сегментацию данных алгоритма случайного леса.

Рассмотреть процедуры обработки пропущенных значений в алгоритме случайного леса.

Оценить значимость переменных в алгоритме случайного леса.

Лабораторная работа № 2. Методы классификации

Задание: Применить метод Байеса для классификации.

Вопросы:

Подготовить однородные данные для классификации.

Рассмотреть критерии классификации.

Осуществить классификацию по методу Байеса.

Сопоставить результаты, полученные по разным критериям.

Оценить согласованность оценок.

Лабораторная работа № 3. Введение в R. Основные функции пакета R

Задание: Изучить состав и структуру интерфейса пакета R, основные инструменты и функции.

Вопросы:

Установка пакета R из открытых источников.

Основные режимы работы пакета.

Интерфейс пакета.

Основные инструменты и функции пакета.

Лабораторная работа № 4. Язык скриптовой обработки R

Задание: Изучить основы скриптового языка пакета R.

Вопросы:

Базовые типы данных и их преобразование.

Декларирование переменных и массивов.

Операции ввода/вывода.

Условный оператор.

Циклы.

Описание процедур и функций.

Лабораторная работа № 5. Применение R для анализа данных

Задание: Изучить состав и синтаксис функций пакета R для статистической обработки данных.

Вопросы:

Обработка даты/времени и текстовых объектов.

Работа с фреймами данных.

Объектная обработка данных.

Правила охвата.

Лабораторная работа № 6. Экспорт и импорт данных в R

Задание: Изучить функции экспорта и импорта данных в R.

Вопросы:

Организация экспорта/импорта данных.

Особенности импорта сырых данных.

Коллаборация с MS Excel.

Использование баз данных в качестве источника.

Лабораторная работа № 7. Совместное использование R и среды моделирования AnyLogic

Задание: Изучить особенности совместного использования R и среды моделирования AnyLogic.

Вопросы:

Экспорт/импорт данных в среде моделирования AnyLogic.

Виды источников данных AnyLogic и их подключение.

ТВОРЧЕСТВО

Примерная тематика для курсовых проектов

1. Анализ поведения агентов в мультиагентной системе на основе анализа данных.
2. Проектирование беспроводной инфраструктуры с учётом анализа поведения клиентов.
3. Совершенствование сетевой инфраструктуры на основе анализа сетевого трафика.
4. Моделирование поведения агентов в сетевой инфраструктуре.
5. Применение распознавания образов в анализе данных.
6. Нейросетевой подход к анализу данных в мультиагентных системах.
7. Прогнозирование поведения клиентов информационной системы на основе нейросетевого подхода.
8. Статистические паттерны поведения клиентов в мультиагентной системе.
9. Генерация данных в агентных моделях информационной инфраструктуры.
10. Автоматизированная обработка данных для агентного моделирования распределённых систем.

4.5 Критерии оценивания курсового проекта (формирование итоговой оценки)

Общая оценка курсового проекта по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно критериям:

Вид работы	Баллы
Введение и основные характеристики работы	10
Анализ литературы и постановка проблемы	15
Основная часть	30

Выводы и заключение	10
Оформление	5
ИТОГО Представленный курсовой проект	70
Презентация доклада	10
Доклад	10
Ответы на вопросы	10
ИТОГО Публичная защита курсового проекта	30
Общий итог	100

Шкала оценивания итогового контроля.

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Шнарева, Г. В. Анализ данных : учебно-методическое пособие / Г. В. Шнарева, Ж. Г. Пономарева. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2019. — 129 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89482.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных : учебное пособие / Б. Мейер. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 540 с. — ISBN 978-5-4497-0875-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102012.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Кравченко, А. В. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / А. В. Кравченко, Е. В. Драгунова, Ю. В. Кириллов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 367 с. — ISBN 978-5-7782-4159-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99351.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Молоткова, Н. В. Реинжиниринг бизнес-процессов : учебное пособие / Н. В. Молоткова, Д. Л. Хазанова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2123-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. —

URL: <https://www.iprbookshop.ru/99785.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

II Дополнительная литература

5. Терминологический словарь по предметам кафедры «Бизнес-информатика» / составители Я. А. Донченко [и др.]. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2020. — 240 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108063.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

6. Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по дисциплине «Методы анализа и моделирования данных» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. экон. кибернетики; сост.: В.Н. Тимохин. — 1,23 Мб. — Донецк, ГОУВПО «ДОННТУ», 2021. — 1 файл. — Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/21/m6772.pdf>

7. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Методы анализа и моделирования данных» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. экон. кибернетики; сост.: В.Н. Тимохин, В.Л. Панова. — 277 Кб. — Донецк, ГОУВПО «ДОННТУ», 2021. — 1 файл. — Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/21/m6748.pdf>

8. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы и контрольных работ по дисциплине «Методы анализа и моделирования данных» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 38.04.05 «Бизнес-информатика» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», каф. экон. кибернетики; сост.: В.Н. Тимохин. — 161 Кб. — Донецк: ДонНТУ, ГОУВПО «ДОННТУ», 2021. — 1 файл. — Систем. требования Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/21/m7231.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ <http://donntu.org/library>

IPR BOOKS <https://www.iprbookshop.ru/>

Internet-ресурсы

УГТУ-УПИ. — URL: <http://library.ustu.ru>

Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. — URL: <http://study.urfu.ru>. (СК № 11639 http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=11639; УМКД № 11096: http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=11096)

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 11.504, учебный корпус 11, для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: компьютер-ноутбук, проектор, экран. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты. UBUNTU (бесплатная версия 18.04), OpenOffice (бесплатная версия 4.1.6).

2. Компьютерный класс №11.203, учебный корпус 11, для проведения лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, столы. Оборудование: ноутбук на базе процессора Intel Core I5; стационарные компьютеры на базе процессоров Intel Celeron; мультимедийный проектор, экран; подключение к сети Internet по Wi-Fi. Программное обеспечение: MS Windows 10 (лицензия OEM), MS Windows 7 (лицензия OEM); OpenOffice (бесплатная версия 4.1.6); Microsoft Office 2007 Professional (лицензия Microsoft № 00045-577-942-543); AnyLogic 8.6.0. PLE (ограниченная лицензия для обучения); PowerSim Express 10 (ограниченная лицензия для обучения); Python Anaconda 3.0 (открытая лицензия); MS SQL Server (открытая лицензия); MS Visual Studio 2010 Professional (лицензия MSDN AA и VMware AP); ARIS (ограниченная лицензия для обучения); 1С Предприятие 8.3 (ограниченная лицензия для обучения); Business Studio 3.0 (демонстрационная версия).

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети Internet и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (компьютерная техника с возможностью подключения к сети Internet и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОН-НТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Alt Linux (лицензия GNU LGPL), Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU LGPL) - общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.