

Частное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ
УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

На заседании кафедры
информационных технологий и
математики
Протокол № 9 от 25.05.2023 г.

Первый проректор
С.В. Авдашкевич
28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Б1.В.ДВ.02.01 Современный менеджмент данных
Направление подготовки:	38.04.05 Бизнес-информатика
Направленность (профиль):	Консалтинг в сфере IT
Уровень высшего образования:	Магистратура
Форма обучения:	очная, заочная, очно-заочная
Разработчики:	Кандидат технических наук, доцент Иванов С. А.

Санкт-Петербург
2023

1. Цели и задачи дисциплины:*Цель освоения дисциплины:*

освоение основных тенденций развития теории и практики анализа и интерпретации данных, приобретение практических навыков работы с современными пакетами прикладных программ для решения задач анализа и интерпретации данных.

Задачи дисциплины:

изучение концепции и технологии современного анализа данных; изучение современных визуальных методов анализа данных и использования их для статистического вывода и формулировки гипотез о структуре данных; выработка умения самостоятельного решения задач по выбору методов анализа в практических ситуациях и научных исследованиях.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
ПК-5 Способен разрабатывать инструменты и методы документирования существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринга бизнес-процессов организации)	ПК-5.1 Знает методологию ведения документооборота в организациях; отраслевую нормативную техническую документацию; основы организации производства; основы теории управления; основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы управления торговлей, поставками и запасами; основы современных систем управления базами данных; основы современных операционных систем; коммуникационное оборудование; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); сетевые протоколы; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников. ПК-5.2 Умеет разрабатывать регламентные документы, анализировать исходную документацию. ПК-5.3 Способен разрабатывать инструменты и методы сбора исходных данных у заказчика; разрабатывать и выбирать инструменты и методы описания бизнес-процессов.	06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам»
ПК-6 Способен разрабатывать инструменты и методы проектирования и адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС	ПК-6.1 Знает основы теории систем и системного анализа; основы управления организационными изменениями; устройство и функционирование современных ИС; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные стандарты информационного взаимодействия систем; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; инструменты и методы анализа функциональных разрывов; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов; методики описания и моделирования бизнес-процессов; средства моделирования бизнес-процессов; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии.	06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам»

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
	ПК-6.2 Умеет разрабатывать регламентные документы, анализировать исходную документацию в области проектирования и адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС.	
	ПК-6.3 Способен разрабатывать и выбирать инструменты и методы моделирования бизнес-процессов в ИС, анализа функциональных разрывов, проектирования бизнес-процессов.	

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5.1. Знает методологию ведения документооборота в организациях; отраслевую нормативную техническую документацию; основы организации производства; основы теории управления; основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы управления торговлей, поставками и запасами; основы современных систем управления базами данных; основы современных операционных систем; коммуникационное оборудование; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); сетевые протоколы; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников.	Знать нормативно-справочную документацию и методологию проектирования и реализации бизнес-процессов предприятия.
ПК-5.2. Умеет разрабатывать регламентные документы, анализировать исходную документацию.	Уметь разрабатывать комплекс документов, регламентирующих бизнес-процессы предприятия.
ПК-5.3. Способен разрабатывать инструменты и методы сбора исходных данных у заказчика; разрабатывать и выбирать инструменты и методы описания бизнес-процессов.	Владеть навыком использования существующих и способен разрабатывать новые методы и алгоритмы сбора первичной информации для последующей обработки, анализа данных и реинжиниринга бизнес-процессов предприятия.
ПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа; основы управления организационными изменениями; устройство и функционирование современных ИС; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные стандарты информационного взаимодействия систем; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; инструменты и методы анализа функциональных разрывов; инструменты и методы моделирования бизнес-процессов; методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов; основы реинжиниринга бизнес-процессов организации; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии.	Знать принципы системного подхода для анализа и синтеза информационных систем предприятия, современные методы моделирования бизнес-процессов.

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6.2. Умеет разрабатывать регламентные документы, анализировать исходную документацию в области проектирования и адаптации бизнес-процессов заказчика к возможностям ИС.	Уметь использовать современные методы анализа данных предприятия, проводить их обработку, использовать полученные результаты для реинжиниринга бизнес-процессов.
ПК-6.3. Способен разрабатывать и выбирать инструменты и методы моделирования бизнес-процессов в ИС, анализа функциональных разрывов, проектирования бизнес-процессов.	Способен провести сравнительный анализ аналогов средств моделирования бизнес-процессов, выбрать наиболее подходящие для решения поставленной задачи, предложить собственные подходы к проектированию бизнес-процессов.

3. Содержание, объем дисциплины и формы проведения занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Компетенции	Оценочные средства текущего контроля		
			ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
			ПК-5.1 ПК-6.1	ПК-5.2 ПК-6.2	ПК-5.3 ПК-6.3
1	Классификация данных с использованием детерминированных моделей.	ПК-5	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №1 (20)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №1 (20)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №1 (20)
2	Классификация данных на основе статистических моделей.	ПК-5	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №2 (20)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №2 (20)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №2 (20)
3	Кластер-анализ и методы снижения размерностей данных.	ПК-6	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №3 (20)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №3 (20)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №4 (20)
4	Системы DATA MINING в задачах анализа и интерпретации данных.	ПК-6	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №5 (20)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №5 (20)	Деловая и (или) ролевая игра/Кейс-задача №5 (20)
Количество баллов (100 баллов):			100		

Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа
<p>Тема 1: Классификация данных с использованием детерминированных моделей. Решающие поверхности и дискриминантные функции. Линейные дискриминантные функции. Линейная разделимость. Кусочно-линейные дискриминантные функции. Нелинейные дискриминантные функции. Потенциальные функции как дискриминантные функции. Пространство весов. Процедуры обучения с коррекцией ошибок: правило с фиксированным приращением, правило абсолютной коррекции, частично корректирующее правило. Обобщенные градиентные методы. Процедуры обучения на основе минимальной среднеквадратичной ошибки: псевдоинверсный метод, метод Хо-Кашпа.</p> <p>Практические занятия/самостоятельная работа: Применение дискриминантного анализа при наличии двух обучающих выборок.</p> <p>Лабораторная работа: -</p>
<p>Тема 2: Классификация данных на основе статистических моделей. Функция потерь. Байесовская дискриминантная функция. Принятие решение по максимуму правдоподобия. Оптимальная дискриминантная функция для нормально распределенных образов. Дискриминантная функция Фишера. Множественный дискриминантный анализ. Пошаговый дискриминантный анализ. Ошибки классификации. Примеры построения статистических дискриминантных функций для различных статистических моделей данных. Обучение для статистических дискриминантных функций. Оценки максимального правдоподобия, байесовские оценки. Непараметрическое оценивание. Парзеновские окна, метод непараметрического оценивания на основе K-ближайшего соседства.</p> <p>Практические занятия/самостоятельная работа: Классификация данных методом k-ближайших соседей.</p> <p>Лабораторная работа: -</p>
<p>Тема 3: Кластер-анализ и методы снижения размерностей данных.</p>

Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа
<p>Основные типы задач кластер-анализа. Меры подобия и функции расстояния. Выбор критерия кластеризации. Кластерные методы, основанные на евклидовой метрике. Иерархическая кластеризация. Использование методов теории графов в задачах кластеризации. Кластеризация на основе анализа плотностей вероятностей. Анализ матриц исходных данных. Метод главных компонент. Корреляционная матрица и ее основные свойства. Собственные векторы и собственные числа корреляционной матрицы. Приведение корреляционной матрицы к диагональной форме. Геометрическая интерпретация главных компонент на плоскости. Модели факторного анализа. Использование кластеризации признаков для снижения размерности. Многомерное шкалирование.</p> <p>Практические занятия/самостоятельная работа: Программирование методов кластеризации данных. Лингвистическое резюмирование результатов кластеризации данных.</p> <p>Лабораторная работа: -</p> <p>Тема 4: Системы DATA MINING в задачах анализа и интерпретации данных. Понятие об интеллектуальных системах анализа и интерпретации данных. DATA MINING - системы извлечения новых знаний из данных. Типы систем DATA MINING -предметно-ориентированные аналитические системы, статистические пакеты, нейронные сети, деревья решений, обнаружение логических закономерностей, генетические алгоритмы, системы визуализации многомерных данных.</p> <p>Практические занятия/самостоятельная работа: Прогнозирование временных рядов.</p> <p>Лабораторная работа: -</p> <p>Курсовая работа: не предусмотрено учебным планом</p>

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2
Аудиторные занятия (АЗ):	42	42
Лекционные занятия (Лек)	14	14
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	28	28
Самостоятельная работа студента (СР)	60	60
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	60	60
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
Контактная работа (КоР)	48	48
Форма промежуточной аттестации	0	Зачет
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	0	0
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	108/3	108/3

* Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии)

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Классификация данных с использованием детерминированных моделей.	2	2	4	0	14	4
2	Классификация данных на основе статистических моделей.	2	4	8	0	16	8
3	Кластер-анализ и методы снижения размерностей данных.	2	4	8	0	14	8
4	Системы DATA MINING в задачах анализа и интерпретации данных.	2	4	8	0	16	8
Итого:			14	28	0	60	28

* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3
Аудиторные занятия (АЗ):	8	8

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3
Лекционные занятия (Лек)	2	2
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	6	6
Самостоятельная работа студента (СР)	91	91
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	91	91
Контроль самостоятельной работы (КСР)	5	5
Контактная работа (КоР)	13	13
Форма промежуточной аттестации	0	Зачет
Подготовка к экзамену/зачету и сдача экзамена/зачета (СР, КоР)	4	4
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	108/3	108/3

* Подготовка к аудиторным занятиям

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				СР	Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий					
			Лек	Пр	Лаб			
1	Классификация данных с использованием детерминированных моделей.	3	2	2	0	10	4	
2	Классификация данных на основе статистических моделей.	3	0	2	0	16	8	
3	Кластер-анализ и методы снижения размерностей данных.	3	0	2	0	40	8	
4	Системы DATA MINING в задачах анализа и интерпретации данных.	3	0	0	0	25	8	
Итого:			2	6	0	91	28	

* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и (или) путем выделения часов из часов, отведенных на самостоятельную работу, и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3
Аудиторные занятия (АЗ):	36	36
Лекционные занятия (Лек)	18	18
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	18	18
Самостоятельная работа студента (СР)	69	69
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	69	69
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3
Контактная работа (КоР)	39	39
Форма промежуточной аттестации	0	Зачет
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	0	0
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	108/3	108/3

* Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии)

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				СР	Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий					
			Лек	Пр	Лаб			
1	Классификация данных с использованием детерминированных моделей.	3	4	4	0	14	4	
2	Классификация данных на основе статистических моделей.	3	4	4	0	14	8	
3	Кластер-анализ и методы снижения размерностей данных.	3	6	6	0	27	8	

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
4	Системы DATA MINING в задачах анализа и интерпретации данных.	3	4	4	0	14	8
Итого:			18	18	0	69	28

* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и (или) путем выделения часов из часов, отведенных на самостоятельную работу, и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4. Способ реализации дисциплины

Без использования онлайн-курса.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. Учебник и практикум для вузов / Кравченко Т. К., Исаев Д. В. - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва), 2022 г. - 292 с. - ISBN 978-5-9916-8563-4 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/sistemy-podderzhki-prinyatiya-resheniy-489756>

2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. Учебник и практикум для вузов / Набатова Д. С. - Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва), 2023 г. - 292 с. - ISBN 978-5-534-02699-3 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematicheskie-i-instrumentalnye-metody-podderzhki-prinyatiya-resheniy-511200>

3. УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ 3-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов / Толстобров А. П. - Воронежский государственный университет (г. Воронеж), 2023 г. - 272 с. - ISBN 978-5-534-14162-7 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-dannymi-519787>

Дополнительная литература:

1. УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ. Монография / Громов А. И., Фляйшман А., Шмидт В. ; Под ред. Громова А.И. - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва), 2023 г. - 367 с. - ISBN 978-5-534-03094-5 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-biznes-processami-sovremennye-metody-511132>

2. ОСНОВЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов / Шишмарёв В. Ю. - Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) (г. Москва), 2023 г. - 350 с. - ISBN 978-5-534-05203-9 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-avtomaticheskogo-upravleniya-515262>

3. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ. Учебник и практикум для вузов / Колошкина И. Е. - Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского (г. Брянск), 2023 г. - 371 с. - ISBN 978-5-534-14010-1 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/avtomatizaciya-proektirovaniya-tehnologicheskoy-dokumentacii-519636>

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

1. Операционная система
2. Пакет прикладных офисных программ
3. Антивирусное программное обеспечение
4. LMS Moodle

5. Вебинарная платформа

6. loginom academic

7. Hadoop

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. ibooks.ru : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://ibooks.ru>. - Текст: электронный

2. Электронно-библиотечная система СПБУТУиЭ : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://libume.ru>. - Текст: электронный

3. Юрайт : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://urait.ru>. - Текст: электронный

4. eLibrary.ru : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>. - Текст: электронный

5. Архив научных журналов НЭИКОН [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: agch.neicon.ru. - Текст: электронный

6. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>. - Текст: электронный

7. Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. - Текст: электронный

8. it-world.ru [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://www.it-world.ru>. - Текст: электронный

9. HR-tv.ru [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://thehrd.ru/>. - Текст: электронный

10. Корпоративный менеджмент [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://www.cfin.ru>. - Текст: электронный

11. Управление производством [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <http://www.up-pro.ru>. - Текст: электронный

12. Экономический портал [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <http://institutions.com>. - Текст: электронный

13. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации: профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://digital.gov.ru>. - Текст: электронный

14. Министерство юстиции Российской Федерации: профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://minjust.gov.ru/ru>. - Текст: электронный

15. Экономика. Социология. Менеджмент: федеральный образовательный портал: профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/>. - Текст: электронный

16. Бизнес-информатика: профессиональная база данных . - Режим доступа: <https://bijournal.hse.ru/>. - Текст: электронный

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа - практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная: рабочими местами для обучающихся, оснащенными специальной мебелью; рабочим местом преподавателя, оснащенным специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской;

лицензионным программным обеспечением

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - практических занятий – компьютерный класс, оборудованный рабочими местами для обучающихся, оснащенными специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; рабочим местом преподавателя, оснащенным специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской; лицензионным программным обеспечением

3. При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются: виртуальные аналоги учебных аудиторий - вебинарные комнаты на вебинарных платформах, рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета imeos.ru, веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства), программным обеспечением; рабочее место обучающегося оснащено персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета imeos.ru, веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства). Авторизация на информационно-образовательном portalе Университета imeos.ru и начало работы осуществляются с использованием персональной учетной записи (логина и пароля). Лицензионное программное обеспечение

4. Помещение для самостоятельной работы, оборудованное специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета, лицензионным программным обеспечением

9. Оценочные материалы по дисциплине

Описание оценочных средств (показатели и критерии оценивания, шкалы оценивания) представлено в приложении к основной профессиональной образовательной программе «Каталог оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации».

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приводятся в соответствующих методических материалах и локальных нормативных актах Университета.

Для оценивания учебных достижений студентов в Университете действует балльно-рейтинговая система.

Если оценка, соответствующая набранной в семестре сумме рейтинговых баллов, удовлетворяет студента, то она является итоговой оценкой по дисциплине при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/зачета с оценкой/зачета.

Условием сдачи экзамена/зачета с оценкой/зачета с целью повышения итоговой оценки по дисциплине является сдача студентом экзамена, за который он получает экзаменационные баллы без учета баллов, полученных за текущий контроль:

Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся зачетом без оценки

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100
Итоговая оценка по дисциплине	Незачет		Зачет				
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	50 и менее	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A

Уровень сформированности компетенций	Не сформированы	Пороговый	Высокий	Повышенный
--------------------------------------	-----------------	-----------	---------	------------

Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся экзаменом/ зачетом с оценкой

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100
Итоговая оценка по дисциплине	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	<50	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный

9.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля

Деловая и (или) ролевая игра / Кейс-задача №1.

Имеются данные по двум группам промышленных предприятий отрасли: X_1 - среднегодовая стоимость основных производственных фондов, млн. д.ед.; X_2 — среднесписочная численность персонала, тыс. чел.; X_3 — балансовая прибыль млн. д.ед. Необходимо провести классификацию (дискриминацию) трех новых предприятий, образующих группу M_0 с известными значениями исходных переменных.

Деловая и (или) ролевая игра / Кейс-задача №2.

Пусть имеется набор данных, состоящий из n наблюдений $X_i (i=1, \dots, n)$, для каждого из которых задан класс $C_j (j=1, \dots, m)$. Тогда на его основе может быть сформировано обучающее множество, все примеры которого представляют собой пары X_i, C_j .

На фазе классификации предъявляется новый объект, для которого метка класса не задана. Для него определяются k ближайших (в смысле некоторой метрики) предварительно классифицированных наблюдений. Затем выбирается класс, которому принадлежит большинство из k ближайших примеров-соседей, и к этому же классу относится классифицируемый объект.

Пусть имеется набор данных о заёмщиках банка часть из которых допустили просрочку по платежу. Признаками являются возраст и среднемесячный доход. Метками класса в поле «Просрочено» будут «Да» и «Нет». Задача заключается в том, чтобы выполнить классификацию нового заёмщика для которого $A_1=42$ и $A_2=34$ с целью оценить возможность просрочки им платежей.

Деловая и (или) ролевая игра / Кейс-задача №3.

Темы определяются индивидуально для каждого студента. Необходимо:

1. Сформировать структуру данных для анализа объекта исследования и заполнить ее.
2. Разработать методику и программу для сегментации объекта исследования.
3. Провести сегментацию объекта исследования по количественным признакам на основе выбранного метода кластеризации внутри каждого кластера.
4. Провести пространственную (по странам, регионам, городам, предметным областям, корпорациям...) сегментацию объекта исследования.
5. Провести временную сегментацию на основе тенденций «рост», «падение», «стабильность».
6. Сформулировать выводы и объяснить результаты.

Деловая и (или) ролевая игра / Кейс-задача №4.

Создать функцию автоматического лингвистического описания результатов кластеризации данных из прикладной области, выполненной в рамках 3 кейс-задачи. С помощью модифицированного ПО выполнить лингвистическое описание кластеров и сформировать

электронный и текстовый варианты отчета о кластеризации объектов прикладной области и лингвистического описания полученных кластеров. Сформулировать выводы и объяснить результаты.

Деловая и (или) ролевая игра / Кейс-задача №5.

Ход выполнения работы:

1. Загрузить данные из предложенного преподавателем csv-файла.
2. Преобразовать данные во временной ряд.
3. Провести прогноз временного ряда.
4. Вывести график с прогнозом.
5. Рассчитать оценки качества прогноза.

9.2. Примерный перечень тем курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

9.3. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации: зачет

Примерный перечень теоретических вопросов к зачету

1. Линейная регрессионная модель. Метод наименьших квадратов. Основные свойства оценок метода наименьших квадратов.
2. Проверка линейных гипотез в рамках классической модели регрессии.
3. Дискриминантный анализ: постановка задачи и ее решение в случае известных параметров.
4. Кластерный анализ: постановка задачи и основные понятия.
5. Спектральный анализ временных рядов. Периодограмма выборочная. Свойства периодограммы. Сглаженная периодограмма.
6. Линейная ARMA(p,q) модель временных рядов. Стационарность, обратимость. Автокорреляционная и частная автокорреляционная функции. Оценивание параметров. Прогнозирование.
7. Общие принципы выбора страховых тарифов и тарифных ставок.
8. Асимптотическая формула для страховых тарифов в статической модели страхования: сравнение классической и факторизационной модели.
9. Гарантированные оценки страховых тарифов для факторизационной модели страхования при пуассоновском объеме портфеля.
10. Преобразование Фурье и его свойства. Линейные фильтры. Теорема о свертке.
11. Кратномасштабный анализ. Алгоритмы разложения и реконструкции.
12. Пороговая обработка коэффициентов вейвлет-разложения. Методы выбора порога.
13. Модель вычислений MapReduce. Пример реализации (Google MapReduce либо Hadoop MapReduce). Стадии вычислений, основные компоненты, понятие локальности данных.
14. Модель обработки данных в Apache Spark. Понятие resilient distributed dataset (RDD), примеры преобразований и действий над RDD. Граф вычислений.
15. Распределенная файловая система. Пример распределенной файловой системы (Google File System либо HDFS). Компоненты, основные операции, сценарии чтения и записи данных, механизмы отказоустойчивости.
16. Способы объектно-реляционного отображения для классов и атрибутов, бинарных и N-арных ассоциаций, классов ассоциаций, иерархий наследования. Примеры применения этих способов. Моделирование схемы реляционной базы данных с помощью диаграммы классов.
17. Образцы (паттерны) проектирования, их классификация и способ описания. Примеры образцов: структурного, поведенческого и порождающего.
18. Модели прогнозирования на основе деревьев решений. Алгоритмы CHAID, CART, C4.5: критерии поиска разбиений, параметры ограничения роста и обрубания дерева.

19. Нейронные сети прямого распространения. Архитектуры MLP и RBF: структура сетей, виды функций активации, алгоритмы обучения, борьба с переобучением и с проблемой локальных минимумов.

20. Поиск ассоциативных правил. Алгоритмы Apriori и FP-tree: построение частых эпизодов с ограничением по поддержке и формирование правил с ограничением по достоверности.

21. Векторная модель информационного поиска. Показатели tf и idf. Вычисление близости между запросом и документом. Применение метода "Наивный Байес" для автоматической классификации текстов.

22. Алгоритм ссылочного ранжирования PageRank: способ вычисления, роль в информационном поиске.

23. Шаг обработки данных (data step) в языке программирования SAS Base. Общая схема функционирования, понятие PDV, опции и ограничения наборов данных (where, keep, drop, rename, end). Использование by-группировки и retain переменных для расчета агрегаций.

24. Применение процедуры SAS/STAT GLM для решения задач дисперсионного и регрессионного анализа: синтаксис, основные параметры. Отбор и группировка категориальных предикторов. Интерпретация результатов: основные статистики и графики.

25. Применение процедуры SAS/STAT LOGISTIC для решения задач бинарной и многоклассовой классификации: синтаксис, основные параметры. Пошаговые алгоритмы отбора переменных. Интерпретация результатов: основные статистики и графики.

26. Преобразование изображения на основе эквализации гистограммы яркости.

27. Свёртка функций. Одномерная и двумерная свёртка и её свойства. Дискретная свёртка изображений. Обработка края изображения при свёртке.

28. Последовательная и параллельная сложность алгоритмов, информационный граф и ресурс параллелизма алгоритмов.

29. Архитектурные особенности графических процессоров, направленные на массивно-параллельные вычисления.

Примерный перечень практических заданий к зачету

Выполнить задание на основе представленного преподавателем файла с исходными данными.

1. Исследовать эффективность алгоритмов обучения от значения коэффициента обучения.
2. Исследовать зависимость погрешности классификации от алгоритма обучения.
3. Исследовать зависимость погрешности классификации от объёма обучающей выборки.
4. Исследовать зависимость погрешности классификации от числа итераций обучения.