

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Антипова Наталья Викторовна
Должность: и.о. директора филиала
Дата подписания: 20.02.2024 18:49:52
Уникальный программный ключ:
fae5412acb1bf810dc69e6bc004ac45622b84b3a

Приложение 3
к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 38.03.01. «Экономика»
направленность (профиль) программы «Бизнес статистика и аналитика»

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

Улан-Баторский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.09 Интеллектуальный анализ данных в экономике
и социальной сфере**

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) программы: «Бизнес статистика и аналитика»

Уровень высшего образования Бакалавриат

Год начала подготовки 2022

Улан-Батор – 2022 г

Составитель(и):

К.э.н., доц., доцент
(ученая степень, ученое звание, должность)

А.В. Безруков

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры статистики

протокол № 8 от «29» апреля 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	4
Цель и задачи освоения дисциплины	4
Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	5
II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	15
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ	15
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	15
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	16
V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	16
VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	17

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Интеллектуальный анализ данных в экономике и социальной сфере» является приобретение студентами необходимой квалификации для проведения интеллектуального анализа экономических процессов и явлений, в том числе с использованием программной среды Python

Задачами дисциплины являются:

1. Изучение основ интеллектуального анализа данных, его отличий от статистического анализа
2. Изучение особенностей первичной обработки данных для интеллектуального анализа
3. Изучение методов анализа нетривиальных закономерностей, паттернов: классификационное моделирование, компонентный анализ,
4. Изучение методов анализа часто повторяющихся закономерностей в статических и динамических массивах данных
5. Изучение основ нейросетевого моделирования

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных в экономике и социальной сфере», относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения		
	очная	очно-заочная	заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3 ЗЕТ		
Объем дисциплины в акад. часах	108		
Промежуточная аттестация: форма	Зач	Зачет	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:		26	-
1. Аудиторная работа (Ауд.), акад. часов всего, в том числе:	30	24	-
• лекции	12	10	-
• практические занятия	18	14	-
• лабораторные занятия	-	-	-
в том числе практическая подготовка	-	-	-
2. Индивидуальные консультации (ИК)**(заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов)	1	-	-

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения		
	очная	очно-заочная	заочная
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт) <i>(заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов)</i>	2	2	-
4. Консультация перед экзаменом (КЭ)		-	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии заочников (Каттэк)		-	-
Самостоятельная работа (СР), всего:	76	8	-
в том числе:		-	
• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк) <i>(заполняется при наличии экзамена по дисциплине)</i>	-	-	-
• самостоятельная работа в семестре (СРс)	-	82	-
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу <i>(заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ/проектов)</i>	-	-	-
• изучение ЭОР <i>(при наличии)</i>	-	-	-
• изучение онлайн-курса или его части	-	-	-
• выполнение индивидуального или группового проекта	-	-	-

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации	УК-1.2. 3-1. Знает критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи
		УК-1.2. У-1. Умеет осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи
		УК-1.2. У-2. Умеет отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации
		УК-1.2. У-3. Умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки
ПК-1. Способен анализировать,	ПК-1.3. Рассматривает	ПК-1.3. 3-1. Знает языки визуального моделирования

<p><i>обосновывать и выбирать решения</i></p>	<p><i>эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью</i></p>	<p><i>ПК-1.3. З-2. Знает методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа</i></p>
		<p><i>ПК-1.3. З-3. Знает информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа</i></p>
		<p><i>ПК-1.3. У-1. Умеет оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами</i></p>
		<p><i>ПК-1.3. У-2. Умеет применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа</i></p>
		<p><i>ПК-1.3. У-3. Умеет проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев</i></p>
		<p><i>ПК-1.3. У-4. Умеет оценивать бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей</i></p>

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы					Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/ разделу или по всему курсу в целом)	
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа						Всего
	Семестр 3											
1.	<p>Тема 1. Основы интеллектуального анализа 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>	1	2	0	0	2	5	УК-1.2, ПК-1.3	УК-1.2 3-1. УК -1.2 У-1. УК -1.2 У-2. УК -1.2 У-3 ПК-1.3 3-1, ПК-1.3 3-2, ПК-1.3 3-3, ПК-1.3 У-1, ПК-1.3 У-2, ПК-1.3 У-3, ПК-1.3 У-4,	О.	Т.	-

2.	<p>Тема 2. Первичная обработка данных для интеллектуального анализа</p> <p>Одномерная группировка. Одномерное цензурирование. Таблицы сопряженности. Гипотеза независимости. Гипотеза однородности. Поле корреляции. Многомерные группировки. Многомерное цензурирование. Робастность в многомерном статистическом анализе. Оценки Хубера, Пуанкаре и Винзора. Робастное оценивание при наличии асимметрии распределения экономических показателей. Проверка наблюдений на аномальность.</p>	1	2	0	0	4	7	УК-1.2, ПК-1.3	УК-1.2 3-1, УК-1.2 У-1, УК-1.2 У-2, УК-1.2 У-3 ПК-1.3 3-1, ПК-1.3 3-2, ПК-1.3 3-3, ПК-1.3 У-1, ПК-1.3 У-2, ПК-1.3 У-3, ПК-1.3 У-4,	О.	Т.	-
----	---	---	---	---	---	---	---	-------------------	---	----	----	---

3.	<p>Тема 3. Методы классификации в интеллектуальном анализе Введение в классификацию и регрессию. Простая линейная регрессия. Оценка соответствия простой линейной регрессии реальным данным. Простая регрессионная модель. Множественная линейная регрессия. Модель множественной линейной регрессии. Регрессия с категориальными входными переменными. Методы отбора переменных в регрессионные модели. Ограничения применимости регрессионных моделей. Основы логистической регрессии. Интерпретация модели логистической регрессии. Множественная логистическая регрессия.</p>							<p><i>УК-1.2, ПК-1.3</i></p>	<p><i>УК-1.2 3-1, УК -1.2 У-1, УК -1.2 У-2, УК -1.2 У-3</i></p> <p><i>ПК-1.3 3-1, ПК-1.3 3-2, ПК-1.3 3-3, ПК-1.3 У-1, ПК-1.3 У-2, ПК-1.3 У-3, ПК-1.3 У-4,</i></p>			
----	---	--	--	--	--	--	--	----------------------------------	---	--	--	--

4.	<p>Тема 4. Ассоциативное моделирование Поиск повторяющихся закономерностей. Подмножества. Алгоритм APRIORI. Опора. Достоверность. Критерии интересности. Выбор закономерностей, представляющих исследовательский интерес.</p>							<i>УК-1.2, ПК-1.3</i>	<i>УК-1.2 3-1, УК -1.2 У-1, УК -1.2 У-2, УК -1.2 У-3 ПК-1.3 3-1, ПК-1.3 3-2, ПК-1.3 3-3, ПК-1.3 У-1, ПК-1.3 У-2, ПК-1.3 У-3, ПК-1.3 У-4,</i>			
----	---	--	--	--	--	--	--	---------------------------	---	--	--	--

5.	<p>Тема 5. Компонентное моделирование Модель, математическое обоснование и алгоритм метода главных компонент. Собственные векторы и собственные значения корреляционной матрицы и их использование для получения матрицы весовых коэффициентов. Главные компоненты. Главные компоненты двумерного, трехмерного и конечномерного пространства.</p>							<i>УК-1.2, ПК-1.3</i>	<i>УК-1.2 3-1, УК -1.2 У-1, УК -1.2 У-2, УК -1.2 У-3 ПК-1.3 3-1, ПК-1.3 3-2, ПК-1.3 3-3, ПК-1.3 У-1, ПК-1.3 У-2, ПК-1.3 У-3, ПК-1.3 У-4,</i>			
----	---	--	--	--	--	--	--	---------------------------	---	--	--	--

6.	<p>Тема 6. Кластерный анализ Задача многомерной классификации объектов исследования. Классификация без обучения. Кластерный анализ. Методы кластерного анализа. Расстояние между объектами. Меры близости между объектами. Меры близости между кластерами. Классификация признаков на основе матриц коэффициентов статистической связи между ними. Иерархические кластер-процедуры. Метод К-средних. Классификация больших совокупностей объектов методами параллельных процедур. Классификация в пространстве главных компонент и общих факторов. Функционалы качества разбиения на классы. Зависимость выбора метода классификации от цели исследования. Классификация объектов (наблюдений) в социальных и экономических исследованиях.</p>							УК-1.2, ПК-1.3	УК-1.2 3-1, УК -1.2 У-1, УК -1.2 У-2, УК -1.2 У-3 ПК-1.3 3-1, ПК-1.3 3-2, ПК-1.3 3-3, ПК-1.3 У-1, ПК-1.3 У-2, ПК-1.3 У-3, ПК-1.3 У-4,			
----	--	--	--	--	--	--	--	-------------------	--	--	--	--

7.	Тема 7. Нейросетевое моделирование Концептуальные основы нейросетевого моделирования. Нейроны. Скрытые слои. Выбор количества скрытых слоев. Оценка качества нейронных сетей. Методы подгонки.							УК-1.2, ПК-1.3	УК-1.2 3-1, УК -1.2 У-1, УК -1.2 У-2, УК -1.2 У-3 ПК-1.3 3-1, ПК-1.3 3-2, ПК-1.3 3-3, ПК-1.3 У-1, ПК-1.3 У-2, ПК-1.3 У-3, ПК-1.3 У-4,			
	Итого	12	18	0	0	76	106					

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература (О):

Основная литература (О):

1. Статистика: учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.]; ответственный редактор И. И. Елисеева. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 572 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10130-0. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456421>
2. Бычкова, С. Г. Социальная статистика: учебник для академического бакалавриата / С. Г. Бычкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 864 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3745-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/426102>

Дополнительная литература (Д):

1. Общая теория статистики. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / М. Р. Ефимова, Е. В. Петрова, О. И. Ганченко, М. А. Михайлов; под редакцией М. Р. Ефимовой. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 355 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04141-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431948>
2. Яковлев, В. Б. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel: учебное пособие для вузов / В. Б. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01672-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453051>
3. Статистика. В 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / В. С. Мхитарян [и др.]; под редакцией В. С. Мхитаряна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09353-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456165>
4. Статистика. В 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов / В. С. Мхитарян, Т. Н. Агапова, С. Д. Ильенкова, А. Е. Суринов; под редакцией В. С. Мхитаряна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09357-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456166>
5. Шимко, П. Д. Теория статистики: учебник и практикум для вузов / П. Д. Шимко. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9066-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451000>

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. <http://www.consultant.ru> - Справочно-правовая система Консультант Плюс;
2. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система Гарант.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

1. Садовникова Н.А. Теория статистики. *(электронный образовательный ресурс, размещён в ЭОС РЭУ им. Г.В. Плеханова)* <http://lms.rea.ru/>

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) — <http://www.gks.ru/>
2. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) —
3. <https://fedstat.ru/>
4. Всемирный банк — <https://data.worldbank.org/>

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Ситуационный центр Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова — <http://reu.stat.university:8180/biportal/contourbi.jsp/>

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

№ п/п	Перечень информационных технологий, программного обеспечения
1	Отечественная операционная система
2	Прикладной пакет документов

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных в экономике и социальной сфере» обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

1. учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия):

2. учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: проектор, ПК, интерактивная-доска; для самостоятельной работы, в том числе для курсового проектирования:

3. помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Положение о курсовых работах (проектах) в ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В. Плеханова".
- Методические рекомендации по составлению и оформлению междисциплинарного проекта.
- Методические рекомендации по организации и выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
- Методические указания по подготовке и оформлению рефератов.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины «Интеллектуальный анализ данных в экономике и социальной сфере» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 4

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (экзамен)	40
ИТОГО	100

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в

течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ¹

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Типовой перечень вопросов к зачету:

1. Модели и их свойства. Аналитический и информационный подходы к моделированию.
2. Формы представления, типы и виды анализируемых данных.
3. Обучение моделей «с учителем» и «без учителя». Обучающее и тестовое множество. Ошибки обучения. Эффект переобучения.
4. Общая схема анализа данных. Требования к алгоритмам анализа данных.
5. Характеристика этапов технологии KDD.
6. Data Mining. Характеристика классов задач, решаемых методами Data Mining.
7. Программный инструментарий для выполнения анализа данных.
8. Основные положения концепции хранилищ данных (DW).
1. Цели и задачи аффинитивного анализа. Поддержка и достоверность ассоциативных правил. Лифт и леввередж.
2. Сферы применения ассоциативных правил.
3. Иерархические ассоциативные правила.
4. Цели, задачи и основное содержание кластерного анализа. Классификация методов кластеризации.
5. Способы определения меры расстояния между кластерами.
6. Характеристика методов связи для процедуры кластеризации (одинокная, полная, средняя).
7. Алгоритм кластеризации k-means.
8. Сети Кохонена (KCN).
9. Карты Кохонена (SOM).
10. Проблемы алгоритмов кластеризации.
11. Цели, задачи и отличительные особенности классификации и регрессии.
12. Сферы применения методов классификации и регрессии.
13. Простая линейная регрессия.

¹ В данном разделе приводятся примеры оценочных средств

14. Оценка соответствия простой линейной регрессии реальным данным.
15. Простая регрессионная модель.
16. Оценка значимости простой регрессионной модели (t-критерий и F-критерий).
17. Множественная линейная регрессия.
18. Модель множественной линейной регрессии.
19. Оценка значимости множественной регрессионной модели.
20. Регрессия с категориальными входными переменными.
21. Методы отбора переменных в регрессионные модели.
22. Ограничения применимости регрессионных моделей.
23. Логистическая регрессия. Интерпретация модели логистической регрессии.
24. Множественная логистическая регрессия.
25. Цели, задачи и принципы построения деревьев решений. Общая характеристика алгоритмов построения деревьев решений.
26. Сферы применения деревьев решений.
27. Алгоритмы ID3 и C4.5.
28. Алгоритм CART.
29. Упрощение деревьев решений.
30. Цели, задачи и принципы работы нейронных сетей.
31. Принципы функционирования многослойного персептрона.
32. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
33. Алгоритм обратного распространения ошибки.
34. Общая характеристика временных рядов и их компонентов. Цели и задачи анализа временных рядов.
35. Цели, задачи и принципы прогнозирования. Модели прогнозирования. Обобщенная модель прогноза.

Типовые тестовые задания:

1. Как переводится DATAMINING?
 - A. “добыча” или “раскопка данных”
 - B. “значение”
 - C. “хранение”
 - D. “перечисление данных”

2. Какое требование к переработке информации не верно?

Данные имеют неограниченный объем

 - A. Данные являются разнородными
 - B. Результаты должны быть конкретны и понятны
 - C. Инструменты для обработки сырых данных должны быть сложны в использовании

3. Какая концепция положена в основу современной технологии Data Mining?

- A. Концепция естествознания
- B. Концепция управления
- C. Концепция шаблонов (паттернов)
- D. Концепция становления

4. Сколько выделяют стандартных типов закономерностей?

- A. 4
- B. 5
- C. 6
- D. 7

5. Если несколько событий связаны друг с другом, то это...

- A. Ассоциация
- B. Последовательность
- C. Классификация
- D. Кластеризация

6. Основой для каких систем служит историческая информация, хранящаяся в БД в виде временных рядов?

- A. Классификации
- B. Последовательности
- C. Прогнозирования
- D. Ассоциации

Типовые расчетно-аналитические задания/задачи:

Тема 6: Кластерный анализ

1. По данным провести классификацию предприятий и построить дендрограмму.

2. По дендрограмме выбрать окончательный вариант разбиения предприятий на кластеры и дать интерпретацию полученным результатам, используя статистические характеристики кластеров.

№ варианта	результативный признак, у	номера факторных признаков, х
1	1	6,8,11,12,17
2	2	6,8,11,13,17
3	3	8,11,12,13,17
4	1	6,8,13,14,17
5	2	8,11,13,14,17

Таблица 2.

№ п/п	Y ₁	Y ₂	Y ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
1	9,26	204,2	13,26	0,23	0,78	0,40	1,37	1,23	0,23	1,45
2	9,38	209,6	10,16	0,24	0,75	0,26	1,49	1,04	0,39	1,30
3	12,11	222,6	13,72	0,19	0,68	0,40	1,44	1,80	0,43	1,37

№ п/п	Y ₁	Y ₂	Y ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
4	10,81	236,7	12,85	0,17	0,70	0,50	1,42	0,43	0,18	1,65
5	9,35	62,0	10,63	0,23	0,62	0,40	1,35	0,88	0,15	1,91

№ п/п	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇
1	26006	167,69	47750	6,40	166,32	10,08	17,72
2	23935	186,1	50391	7,80	92,88	14,76	18,39
3	22589	220,45	43149	9,76	158,04	6,48	26,46
4	21220	169,3	41089	7,90	93,96	21,96	22,37
5	7394	39,53	14257	5,35	173,88	11,88	28,13

Y₁- производительность труда;

Y₂- индекс снижения себестоимости продукции;

Y₃- рентабельность;

X₄- трудоемкость единицы продукции;

X₅ -удельный вес рабочих;

X₆- удельный вес покупных изделий;

X₇-коэффициент сменности оборудования;

X₈- премии и вознаграждения на одного работника;

X₉- удельный вес потерь от брака;

X₁₀- фондоотдача;

X₁₁- среднегодовая численность промышленно-производственного персонала;

X₁₂- среднегодовая стоимость ОПФ;

X₁₄-фондовооруженность;

X₁₅- оборачиваемость нормируемых оборотных средств;

X₁₆- оборачиваемость ненормируемых оборотных средств;

X₁₇-непроизводственные расходы.

Типовая структура экзаменационного билета/зачетного задания

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
1. <i>Вопрос 1.</i> Цели, задачи и основное содержание кластерного анализа. Классификация методов кластеризации.	5
<i>Вопрос 2.</i> Сферы применения деревьев решений.	8
<i>Практическое задание.</i> Постройте регрессионную модель и дайте интерпретацию полученным результатам: Y ₁ - 9,26 (производительность труда); X ₁ -0,23 (трудоемкость единицы продукции); X ₂ -0,78 (удельный вес рабочих); X ₈ - 1,23 (премии и вознаграждения на одного работника);	27

Х ₃ - 26006 (среднегодовая численность промышленно-производственного персонала); Х ₄ -6,4 (фондовооруженность);	
--	--

**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения,
шкала оценивания**

Таблица 5

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»/ «зачтено»	<i>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации</i>	<i>Знает верно и в полном объеме: критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи Умеет верно и в полном объеме: осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи, отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации, сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки</i>	Продвинутый

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
		<i>ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения</i>	<i>ПК-1.3. Рассматривает эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью</i>	Знает верно и в полном объеме: языки визуального моделирования, методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа, информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа Умеет верно и в полном объеме: оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами, применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа, проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев, оценивать бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей	
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	<i>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации</i>	Знает с незначительными замечаниями: критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи Умеет с незначительными замечаниями: осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи, отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации, сопоставлять и оценивать различные	Повышенный

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
				<p>варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки</p> <p>Знает с незначительными замечаниями: языки визуального моделирования, методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа, информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа</p> <p>Умеет с незначительными замечаниями: оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами, применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа, проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев, оценивать бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей</p>	
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»/ «зачтено»	<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации</p>	<p>Знает на базовом уровне, с ошибками: критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи</p> <p>Умеет на базовом уровне, с ошибками: осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи, отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации, сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки</p>	Базовый
		<p>ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения</p>	<p>ПК-1.3. Рассматривает эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью</p>	<p>Знает на базовом уровне, с ошибками: языки визуального моделирования, методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа, информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа</p>	

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
				<i>Умеет на базовом уровне, с ошибками: оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами, применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа, проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев, оценивать бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей</i>	
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»/ «не зачтено»	<i>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	<i>УК-1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации</i>	Не знает на базовом уровне: критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи Не умеет на базовом уровне: осуществлять критический анализ собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи, отличать факты от мнений, интерпретаций и оценок при анализе собранной информации, сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки	Компетенции не сформированы
		<i>ПК-1. Способен анализировать, обосновывать и выбирать решения</i>	<i>ПК-1.3. Рассматривает эффективность вариантов решений как соотношения между ожидаемыми уровнями использования ресурсов и их ценностью</i>	Не знает на базовом уровне: языки визуального моделирования, методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа, информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа Не умеет на базовом уровне: оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами, применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа, проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев, оценивать бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей	

